

**SKRIPSI**

**KUALITAS FISIK DAN KANDUNGAN NUTRISI AMPAS  
TEBU YANG DIFERMENTASI DENGAN JENIS  
INOKULUM BERBEDA**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Oleh:

**AYU SRI AFRIANI**  
**11581200777**

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**PEKANBARU**  
**2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**KUALITAS FISIK DAN KANDUNGAN NUTRISI AMPAS  
TEBU YANG DIFERMENTASI DENGAN JENIS  
INOKULUM BERBEDA**



Oleh:

**AYU SRI AFRIANI  
11581200777**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul : Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Ampas Tebu yang Difermentasi dengan Jenis Inokulum Berbeda.

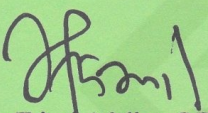
Nama : Ayu Sri Afriani

NIM : 11581200777

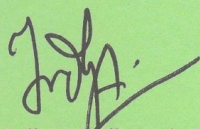
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,  
Setelah diujikan pada tanggal 20 Oktober 2020

Pembimbing I

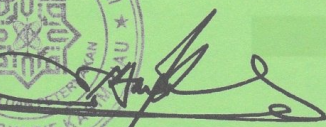
  
Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P  
NIP. 19760322 200312 2 003

Pembimbing II

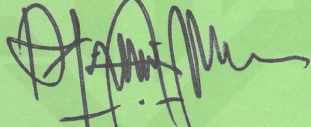
  
Dr. Irdha Mhdhayati, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19770727 200710 2005

Mengetahui:

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan

  
Edi Erwan, S.Pt, M.Sc, Ph.D  
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,  
Program Studi Peternakan

  
Dewi Ananda Mucra, S.Pt, M.P  
NIP. 19730405 200701 2 027

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

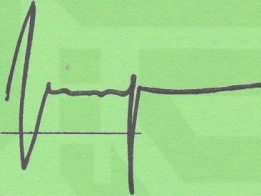
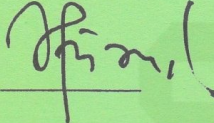
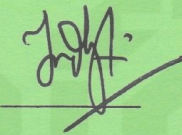
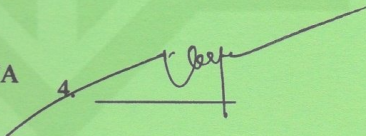
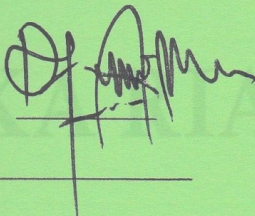
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 20 Oktober 2020

| No | Nama                               | Jabatan    | Tanda Tangan   |
|----|------------------------------------|------------|--|
| 1. | Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc       | KETUA      | 1.    |
| 2. | Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P     | SEKRETARIS | 2.  |
| 3. | Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si. | ANGGOTA    | 3.  |
| 4. | Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc   | ANGGOTA    | 4.   |
| 5. | Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P      | ANGGOTA    | 5.  |



## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli yang merupakan hasil penelitian saya dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan di daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan Negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, November 2020

Yang membuat pernyataan,



Ayu Sri Afriani  
NIM. 11581200777

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## RIWAYAT HIDUP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Ayu Sri Afriani dilahirkan di Desa Bukit Ranah Kelurahan Bukit Ranah, Kecamatan Kampar, Kabupaten Kampar, pada tanggal 16 April 1997. Lahir dari pasangan Ayahanda Muhammad Asri dan Ibunda Harmidati, yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Masuk sekolah dasar di SD Negeri 004 Desa Bukit Ranah dan tamat pada tahun 2009. Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Kampar dan tamat pada tahun 2012 di SMP Negeri 1 Kampar. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Kampar dan tamat pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 melalui jalur SNMPTN penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

Bulan Juli sampai Agustus 2017 penulis melaksanakan praktek kerja lapang di Kelompok Tani Simental Jaya, Jalan Sungai Talang, Kabupaten Lima Puluh Kota Payakumbuh, Sumatera Barat. Pada tahun 2018 tepatnya bulan Juni sampai Agustus penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pulau Jambu, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar, Riau. Pada bulan Juni 2019 sampai Juli 2019 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada 20 Oktober 2020 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## PERSEMBAHAN

Bacalah dengan menyebut nama Tuhan mu, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah dan Tuhan mu lah yang maha mulia yang mengajarkan manusia dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS. Al-'Alaq : 1-5).

Dan sungguh pada hewan-hewan ternak terdapat suatu pelajaran bagimu. Kami memberi minum kamu dari (air susu) yang ada dalam perutnya dan padanya juga terdapat banyak manfaat untukmu dan sebagian darinya kamu makan (QS. Al- Mu'minin : 21).

Segala puji syukur kupanjatkan kepada Allah SWT yang maha perkasa segala keagungan hanyalah milik-Nya pemilik langit bumi dan segala isinya.

Sholawat beriring salam senantiasa tercurah kepada Baginda Muhammad SAW kekasih ALLAH SWT yang teguh hatinya untuk menegakkan agama Islam demi tegaknya kalimat tauhid Lailahailallah.  
Assalamualaika ya Rasulullah.

Karya kecil yang penuh pembelajaran ini ku persembahkan kepada orang-orang yang selalu sabar dan selalu memberikan semangat kepada penulis yang menanti saat-saat ini:

Ayahanda M. Asri terimakasih atas limpahan kasih sayang sejak ku lahir sampai sekarang dan telah mengajari ku tentang kehidupan dan selalu mengingatkan tentang kebaikan.

Petuah mu bak pelita, menuntun ku di jalan-Nya.

Peluh mu bagai air, menghilangkan haus dahaga.

Hingga darah ku tak membeku dan ragaku belum berubah kaku.

Ibunda Harmidati terimakasih atas limpahan do'a yang menjadikan ku bersemangat, kasih sayang mu yang membuat ku menjadi kuat, didikan untuk menjadi orang berguna yang akan selalu ku ingat dan ku terapkan di masa depan.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Hingga aku selalu bersabar melalui ragam cobaan yang mengejar  
Kini cita-cita dan harapan berangsur telah ku gapai.*

*Adikku Egi Dwi Aprian yang tersayang terima kasih atas do'a dan dukungan yang tiada  
henti diberikan.*

*Ya Allah ya Rabb..*

*Berikanlah selalu kesehatan, keselamatan dan kesempatan kepadaku untuk selalu menjadi  
orang yang berguna dan dapat membahagiakan keluarga sampai nafas terakhirku.*

*Amiin Allahumma Amiin.*

UIN SUSKA RIAU





## UCAPAN TERIMA KASIH

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb*

*Alhamdulillah* puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selanjutnya shalawat dan salam penulis kirimkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang menjadi tauladan dalam kehidupan manusia. Skripsi ini berjudul **“Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Ampas Tebu yang Difermentasi dengan Jenis Inokulum Berbeda”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda tercinta M. Asri dan Ibunda tersayang Harmidati yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan, didikan serta pengorbanannya dalam segala hal terutama mengantarkan anak-anaknya mengenyam pendidikan.
2. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahiddin, S.Ag., M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, masukan, motivasi serta dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

7. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II dan Penasehat Akademis yang telah banyak memberikan arahan, masukan, motivasi serta dukungan yang sangat berarti, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc dan Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku penguji I dan II, terima kasih kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
9. Seluruh dosen, karyawan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
10. Seluruh keluargaku tercinta, adikku Egi Dwi Aprian, abangku Rahmad Wahyudi, Veri Irwandi, Mak Adang Asmidar dan Suami serta semua keluarga besar yang selalu memberikan motivasi terhadap saya dalam penulisan skripsi ini.
11. Sahabat dan keluarga kos saya, Afni Nurvitasari, Novinda Rosayanti, Hessa Murniati BR Purba, Dwi Zella Permata Yusda, Dewi Fitri, Deah Elvita, Oktari Mulyati, Rita Haryanti, Laode Hardiyanto, Enggria Kartika, Melisa Saskia yang selalu memberikan support dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
12. Kepada teman-teman kelas A Pet, Abdul Rahman S, Ali Asmin, Ade Syahfitri Br. Sipahutar, Eko Saputra, Evi Arianingsi, Fevri Rizki Andika, Fitra Suryani, Halimatu Sa'diyah, Hasbi Nurdiansyah, Heru Gunawan, Ibrahim Khan, Indri Fatkhul Jannati, Intan Nurhasanah, Jujun Junaedi, Jumari Waliyadin, Leni Perianita, Muhammad Hasan, Muhammad Rifa'i, M. Amar Setiawan, Nuzuriyati, Radi Syukrianto, Rahmad Wahyudi, Ret Prasiyo, Rosi Hastuti, Rosi Oktarina, dan seluruh rekan-rekan Jurusan Ilmu Peternakan kelas B, C, D, dan E 2015 terima kasih semangat dan dukungannya.
13. Team PKL di Kelompok Tani Simental Jaya, Siti Rohani, Yunita Lestari, Riska Syahdayani, Dian, Yogi, Fahmi, Agung, Yudi, Dayat, Nanang, Vero, Danu, Agung, Nesa, Radi, Adrul, Andi, Gusti, Ikhsan, Asmin yang selalu memberikan dukungan dan semangat hingga selesainya skripsi ini.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

14. Teman-teman KKN 2018 Desa Pulau Jambu Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar, Enggria Kartika, Melisa Saskia, Mariani, Irza Tomi Rahmat, Nurul Ilma, Tika Wulan Prasetya, Ahmad, Nanda dan Fitra terima kasih do'a dan dukungan hingga selesainya skripsi ini.
15. Sahabat seperjuangan Team Ampas Tebu Fermentasi Hasbi Nurdiansyah yang selalu memberi dukungan dan mengingatkan tentang penelitian hingga selesainya skripsi ini.
16. Semua orang yang selalu menanyakan kapan sidang dan kapan wisuda, terimakasih sudah selalu bertanya sehingga membuat penulis bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
17. Serta kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan Allah Subbbhanahu Wa Ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah SWT melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. *Aamin ya Robbal'alamiin.*

Pekanbaru, November 2020

Penulis

Ayu Sri Afriani

NIM. 11581200777



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Ampas Tebu yang Difermentasi dengan Jenis Inokulum Berbeda”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S. Pi, M. Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun masa yang akan datang.

Pekanbaru, November 2020

Penulis

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





# KUALITAS FISIK DAN KANDUNGAN NUTRISI AMPAS TEBU YANG DIFERMENTASI DENGAN JENIS INOKULUM YANG BERBEDA

Ayu Sri Afriani (11581200777)

Di bawah bimbingan Triani Adelina dan Irdha Mirdhayati

## INTISARI

Ampas tebu merupakan limbah pertanian yang dapat diolah menjadi pakan alternatif ruminansia. Pengolahan ampas tebu sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas nutrisi dan fisik sebagai pakan ternak yakni menggunakan aplikasi fermentasi yang merupakan salah satu cara untuk meningkatkan nilai nutrisi dan fisik ampas tebu menggunakan inokulum feses sapi dan EM-4 (*Effective Microorganism-4*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kualitas fisik dan nutrisi ampas tebu fermentasi dengan menggunakan jenis inokulum yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan yaitu; P0 : ampas tebu tanpa penambahan inokulum (kontrol), P1 : ampas tebu + feses sapi 5%, P2 : ampas tebu + EM-4 10%, P3 : ampas tebu + feses sapi 5% + EM-4 10%. Parameter yang diukur meliputi pH, aroma, warna, tekstur, kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*) dan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran feses sapi 5% dan EM-4 10% berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) meningkatkan protein kasar dan nilai fisik aroma dan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan serat kasar, pH dan meningkatkan nilai fisik warna dan tekstur. Kesimpulan penelitian penambahan inokulum feses sapi 5% dan EM-4 10% (perlakuan P3) merupakan perlakuan terbaik karena meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar.

Kata kunci: Ampas tebu, *Effective Microorganism-4*, fermentasi, feses sapi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



# PHYSICAL QUALITY AND NUTRITIONAL CONTENT OF THE SUGARCANE BAGASSE FERMENTED WITH DIFFERENT TYPES OF INOCULUM

Ayu Sri Afriani (11581200777)

Supervised by Triani Adelina and Irdha Mirdhayati

## ABSTRACT

*Sugarcane bagasse is an agricultural waste that could be processed into ruminant alternative feed. Sugarcane bagasse processing was very necessary to improve the nutritional and physical quality as animal feed using fermentation application which was one way to increase the nutritional and physical value of sugarcane bagasse using cattle feces inoculum and EM-4 (Effective Microorganism-4). The purpose of this study was to determine the effect of physical and nutritional quality of fermented sugarcane bagasse using different types of inoculum. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications i.e ; P0: sugarcane bagasse without inoculum addition (control), P1: sugarcane bagasse + 5% cattle feces, P2: sugarcane bagasse + EM-4 10%, P3: sugarcane bagasse + 5% cattle feces + E-4 10%. The parameters measured include pH, scent, color, texture, dry content, crude protein, crude fiber, and crude fat. The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that a mixture of 5% cow feces and 10% EM-4 had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) to increase crude protein and aroma physical values and significantly ( $P < 0.05$ ) to reduce crude fiber and pH and increase the value, physical color and texture. It can be concluded that the addition of 5% cow fecal inoculum and 10% EM-4 (P3 treatment) was the best treatment because it increased crude protein content and decreased crude fiber.*

**Keywords:** *Sugarcane Bagasse; Effective Microorganisme-4; fermentation; cattle feces*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| KATA PENGANTAR .....  | i       |
| INTISARI .....  | ii      |
| ABSTRACT .....  | iii     |
| DAFTAR ISI .....  | iv      |
| DAFTAR TABEL .....  | vi      |
| DAFTAR GAMBAR .....   | vii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | viii    |
| <br>I. PENDAHULUAN .....                                      | <br>1   |
| 1.1. Latar Belakang .....                                     | 1       |
| 1.2. Tujuan Penelitian .....                                  | 3       |
| 1.3. Manfaat Penelitian .....                                 | 4       |
| 1.4. Hipotesis .....  | 4       |
| <br>II. TINJAUAN PUSTAKA .....                                | <br>5   |
| 2.1. Tebu ( <i>Saccharum officinarum</i> ).....               | 5       |
| 2.2. Ampas Tebu.....  | 6       |
| 2.3. Feses Sapi .....   | 7       |
| 2.4. EM-4 .....   | 9       |
| 2.5. Silase.....  | 10      |
| 2.6. Fermentasi .....   | 11      |
| 2.7. Kualitas Fisik .....                                     | 11      |
| 2.8. Nilai pH .....   | 13      |
| 2.9. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan .....                      | 13      |
| <br>III. MATERI DAN METODE .....                              | <br>16  |
| 3.1. Tempat dan Waktu .....                                   | 16      |
| 3.2. Bahan dan alat .....                                     | 16      |
| 3.3. Metode Penelitian .....                                  | 16      |
| 3.4. Parameter yang Diukur .....                              | 16      |
| 3.5. Prosedur Penelitian .....                                | 17      |
| 3.6. Prosedur Analisa Sifat Fisik dan Analisa Proksimat ..... | 19      |
| 3.7. Analisis Data .....                                      | 24      |
| <br>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....                            | <br>25  |
| 4.1. Karakteristik Aroma Ampas Tebu Fermentasi .....          | 25      |
| 4.2. Karakteristik Warna Ampas Tebu Fermentasi .....          | 26      |
| 4.3. Karakteristik Tekstur Ampas Tebu Fermentasi .....        | 27      |
| 4.4. Karakteristik pH Ampas Tebu Fermentasi .....             | 29      |



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milk UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

|   |    |
|---|----|
| 4.5. Kandungan Bahan Kering Ampas Tebu Fermentasi ..... | 30 |
| 4.6. Kandungan Protein Kasar Ampas Tebu Fermentasi..... | 32 |
| 4.7. Kandungan Serta Kasar Ampas Tebu Fermentasi .....  | 34 |
| 4.8. Kandungan Lemak Kasar Ampas Tebu Fermentasi .....  | 36 |
| <b>V. PENUTUP</b> .....                                 | 38 |
| 5.1. Kesimpulan .....                                   | 38 |
| 5.2. Saran .....  | 38 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                             | 39 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                                   | 49 |
| <b>DOKUMENTASI</b> .....                                | 70 |



UIN SUSKA RIAU





## DAFTAR TABEL

| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 2.1. Kandungan Nutrisi Komponen Tebu .....                         | 6       |
| 2.2. Kandungan Nutrisi Ampas Tebu .....                            | 7       |
| 3.1. Nutrisi Ampas Tebu dan Feses Sapi .....                       | 17      |
| 3.2. Kriteria Penilaian Silase .....                               | 19      |
| 3.3. Analisis Sidik Ragam .....                                    | 24      |
| 4.1. Rata-rata Aroma Ampas Tebu Fermentasi.....                    | 25      |
| 4.2. Rata-rata Warna Ampas Tebu Fermentasi .....                   | 26      |
| 4.3. Rata-rata Tekstur Ampas Tebu Fermentasi.....                  | 27      |
| 4.4. Rata-rata Nilai pH Ampas Tebu Fermentasi .....                | 29      |
| 4.5. Rata-rata Bahan Kering Ampas Tebu Fermentasi .....            | 31      |
| 4.6. Rata-rata Kandungan Protein Kasar Ampas Tebu Fermentasi ..... | 32      |
| 4.7. Rata-rata Kandungan Serat Kasar Ampas Tebu Fermentasi.....    | 34      |
| 4.8. Rata-rata Kandungan Lemak Kasar Ampas Tebu Fermentasi .....   | 36      |

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                               | Halaman |
|--------------------------------------|---------|
| 2.1. Tanaman Tebu.....               | 5       |
| 2.2. Ampas Tebu .....                | 6       |
| 2.3. Feses Sapi Kering .....         | 8       |
| 2.4. EM-4 .....                      | 9       |
| 3.1. Bagan Prosedur Penelitian ..... | 18      |

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran  | Halaman |
|---|---------|
| 1. Presentase Penambahan Air, Feses Sapi, dan EM-4 .....                                    | 49      |
| 2. Format Uji Kualitas Silase Ampas Tebu .....  | 50      |
| 3. Data Panelis Kriteria Penilaian Fisik Ampas Tebu Fermentasi .....                        | 52      |
| 4. Data Analisis Laboratorium Ampas Tebu Fermentasi.....                                    | 53      |
| 5. Analisis Statistik Karakteristik Aroma Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi .....      | 54      |
| 6. Analisis Statistik Karakteristik Warna Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi .....      | 56      |
| 7. Analisis Statistik Karakteristik Tekstur Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi .....    | 58      |
| 8. Analisis Statistik Karakteristik Nilai pH Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi .....   | 60      |
| 9. Analisis Statistik Kandungan Bahan Kering Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi .....   | 62      |
| 10. Analisis Statistik Kandungan Protein Kasar Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi ..... | 64      |
| 11. Analisis Statistik Kandungan Serat Kasar Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi .....   | 66      |
| 12. Analisis Statistik Kandungan Lemak Kasar Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi .....   | 68      |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penyediaan pakan yang berkualitas dapat dilakukan selain dengan pemberian rumput lapang, dapat juga dengan pemanfaatan berbagai hasil sampingan pertanian (Harahap, 2017). Salah satu hasil sampingan pertanian yang dapat dimanfaatkan adalah ampas tebu. Ampas tebu merupakan limbah dari sisa batang tebu yang telah dihancurkan dan diekstraksi untuk diambil niranya (Christiyanto dan Subrata, 2005). Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan (2017), luas lahan perkebunan tebu Indonesia mencapai 453.456 Ha dengan total produksi sekitar 2.465.450 Ton. Keseluruhan perkebunan tebu didominasi perkebunan rakyat. Perkebunan tebu di Riau masih dalam skala kecil dan masyarakat lebih memilih mendatangkan dari luar kota seperti Sumatera Barat dan Jambi. Ampas tebu selama ini dianggap limbah oleh para penjual tebu yang ada disekitar Kota Pekanbaru, hal ini dapat ditandai banyaknya tumpukan ampas tebu yang ada disekitar tempat berjualan. Jika dihitung diperkirakan jumlah ampas tebu yang diperoleh dari setiap penjual tebu mencapai 1,8 ton pertahunnya, sehingga menimbulkan masalah yang dapat merusak lingkungan.

Suparjo (2008) menyatakan 24-36% dari total bagian tebu adalah ampas dan merupakan sampingan terbesar pada tanaman tebu dengan nilai pencernaan bahan kering yang rendah. Menurut Pandey *et al.* (2000) ampas tebu mengandung lebih kurang 50% selulosa, 25% hemiselulosa, 25% lignin, dan mengandung abu lebih rendah (2,4%) dibandingkan limbah pertanian lainnya. Pangestu (2003) menyatakan hasil sampingan tebu dapat dijadikan sebagai pakan karena toleran terhadap musim panas, tahan terhadap hama dan penyakit, serta mudah tersedia pada musim kemarau saat pakan hijauan kurang tersedia. *Bagasse* adalah limbah industri gula yang belum banyak dimanfaatkan untuk pakan. Kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan *bagasse* adalah rendahnya protein kasar dan tingginya serat kasar. Menurut Ensminger *et al.* (1990) *bagasse* mengandung bahan kering sebesar 91% dan mempunyai komposisi nutrisi 1,6% protein; 46,5% serat kasar; 0,8% lemak; 3,1% abu; dan 48,0% BETN.

Hal ini berdampak pada nilai nutrisi menjadi rendah, yang pada akhirnya dapat mengganggu penampilan ternak. Akan tetapi, pada penelitian Retnani dkk. (2009) didapat



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahwa kandungan berupa ransum yang salah satu bahan penyusunnya adalah *bagasse* (sebanyak 20%) diperoleh kandungan serat kasarnya sebesar 13,08%.

Hasil penelitian Prayuwidayati dan Widodo (2004) menunjukkan bahwa penggunaan *bagasse* tanpa diberi perlakuan mempunyai nilai pencernaan rendah dan cenderung menyebabkan penurunan bobot tubuh kambing 1-1,5 kg. Hal ini mencerminkan sulitnya *bagasse* dicerna oleh ternak, sehingga pemberiannya pada ternak ternak ruminansia sangat terbatas dan pemanfaatan hasil sampingan tebu sebagai bahan pakan membutuhkan pengolahan karena memiliki serat kasar yang tinggi dan kadar protein kasar yang rendah.

Pengolahan ampas tebu diperlukan untuk meningkatkan kualitas bahan pakan. Beberapa penelitian dengan tujuan meningkatkan kualitas ampas tebu telah banyak dilakukan secara biologi (Okano *et al.*, 2006). Fermentasi adalah aktivitas mikroba baik *aerob* maupun *anaerob* yang mampu mengubah senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana (Mandels, 1990). Melalui fermentasi menggunakan inokulan, kualitas dan tingkat pencernaan ampas tebu akan diperbaiki sehingga dapat digunakan sebagai pakan. Ampas tebu yang difermentasi menggunakan jamur tiram putih menghasilkan kandungan protein kasar 5,85%; serat kasar 36,75%; lemak kasar 1,7%; abu 0,48%; Ca 1,41%; F 0,49%; TDN 42,76%; hemiselulosa 17,92%; selulosa 46,07%; lignin 10,76% (Tarmidi, 2004). Penambahan inokulum dapat meningkatkan kualitas fisik dan nutrisi pada proses fermentasi.

Inokulum adalah material yang berupa mikrobial yang dapat diinokulasikan ke dalam medium fermentasi pada saat kultur tersebut pada fase eksponensial, yaitu fase dimana sel mikrobial akan mengalami pertumbuhan dan pengembangan secara bertahap dan akhirnya mencapai laju pertumbuhan yang maksimum (Rachman, 1989). Jenis inokulum yang mudah didapat dan digunakan dalam fermentasi seperti feses sapi dan *effective microorganisme-4* (EM-4) yang membantu dalam proses fermentasi. Pada penelitian Mucra (2007) feses sapi telah digunakan dalam fermentasi serat buah kelapa sawit (SBKS) dan dapat meningkatkan komposisi kimia dan pencernaan nutrisi secara *in vitro*. Fermentasi biasanya melibatkan satu atau lebih mikroorganisme. Penggunaan kultur



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

campuran mikroorganisme pada saat ini banyak dilakukan, salah satunya adalah menggunakan kultur EM-4.

EM-4 merupakan kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan antara lain: *Lactobacillus* sp, bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, *Streptomyces* sp, jamur pengurai selulosa, bakteri fosfat dan ragi (Fariani dan Akhadiarto, 2009). *Lactobacillus* dalam EM-4 merupakan bakteri asam laktat yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan silase. Heinritz (2011) mengemukakan bahwa bakteri asam laktat dalam *ensilase* dapat mengubah karbohidrat yang mudah larut menjadi asam laktat, sehingga kandungan asam laktat substratnya meningkat, akibatnya proses *ensilase* berjalan dengan baik. Hasil penelitian Mathius (1993) bahwa penggunaan EM-4 sebanyak 6% mampu menurunkan kandungan serat kasar rumput raja dari 34,60% menjadi 24,07%. Menurut Riswandi (2010) penambahan EM-4 8% dan urea 0,8% pada ampas tebu pada proses fermentasi dapat menghasilkan pencernaan yang terbaik.

Penggunaan campuran EM-4 dan feses sapi dalam fermentasi berserat tinggi belum banyak dimanfaatkan, Islamiyati (2014) menggunakan fermentasi feses sapi dan EM-4 pada ampas kelapa menghasilkan semakin tinggi penggunaan ampas kelapa dalam campuran feses sapi yang difermentasi dengan EM-4 menurunkan SK dari 28,63% menjadi 24,08% tapi belum mampu menaikkan protein kasar. Pada penelitian Mucra (2007) penggunaan feses sapi dengan starbio pada serat buah kelapa sawit. Penggunaan feses sapi banyak dilakukan pada limbah kelapa sawit. Pada penelitian ini penulis menggunakan EM-4 dan feses sapi pada fermentasi limbah tebu yaitu ampas tebu (*bagasse*).

Teknologi fermentasi merupakan pengolahan limbah pertanian, perkebunan maupun sampah organik yang diolah menjadi pakan dengan meningkatnya nilai nutrisi (Rusdi, 1992; Santosa, 1996). Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “**Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrisi Ampas Tebu yang Difermentasi dengan Jenis Inokulum Berbeda**”.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian inokulum feses sapi dan EM-4 pada ampas tebu terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, pH, dan kualitas fisik.





### 1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan :

1. Informasi bahwa fermentasi menggunakan jenis inokulum yang berbeda pada ampas tebu dapat meningkatkan nilai nutrisi dan kualitas fisik ampas tebu.
2. Pengetahuan bahwa limbah tebu dapat dijadikan pakan alternatif dan kualitas dapat ditingkatkan dengan memberikan perlakuan.

### 1.4. Hipotesis

Perlakuan fermentasi pada ampas tebu dengan penambahan inokulum feses sapi dan EM-4 dapat meningkatkan kualitas fisik dan nutrisi yang meliputi aroma, warna tekstur, kandungan bahan kering, protein kasar serta dapat menurunkan kualitas fisik dan nutrisi yang meliputi pH, serat kasar dan lemak kasar.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tebu (*Saccharum officinarum*)

Tanaman tebu termasuk salah satu anggota dari familia *Gramineae*, sub familia *Andropogonae*, Tinggi batangnya dapat mencapai 3-5 m atau lebih, kulit batang keras berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua, atau kombinasinya, pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih keabu-abuan dan umumnya terdapat pada tanaman tebu yang masih muda (Tjokroadikoesoemo dan Baktir., 2005). *Saccharum officinarum* merupakan spesies paling penting dalam genus *Saccharum* sebab kandungan sukrosanya paling tinggi dan kandungan seratnya paling rendah (Wijayanti, 2008). Menurut Tarigan dan Sinulingga (2006), klasifikasi ilmiah dari tanaman tebu adalah Kingdom (*Plantae*), Divisi (*Spermathophyta*), Sub division (*Angiosspermae*), Kelas (*Monocotyledone*), Ordo (*Glumiflorae*), Famili (*Graminae*), Genus (*Saccharum*), Spesies (*Saccharum officinarum* L). Gambar tanaman tebu dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tanaman Tebu  
Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2019

Limbah tebu yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak adalah pucuk, daun, *bagasse*, dan *molasse*, sedangkan limbah lain seperti abu dan blotong dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Yuliani dan Nugraheni, 2009). Namun saat ini belum banyak peternak menggunakan ampas tebu tersebut untuk bahan pakan ternak, hal ini karena ampas tebu memiliki serat kasar dengan kandungan lignin sangat tinggi (19,7%) dengan kadar protein rendah (Korison, 2009). Kandungan nutrisi komponen tebu dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Komponen Tebu

| Komponen             | Pucuk | Molases | Bagasse | Kisaran Standar Pakan |
|----------------------|-------|---------|---------|-----------------------|
| Protein (%)          | 5,5   | 4,5     | 2,7     | 12-15                 |
| Serat kasar (%)      | 35    | 0       | 43      | 15-21                 |
| Lemak (%)            | 1,4   | 0       | 0       | 02-03                 |
| Kadar abu (%)        | 5,3   | 7,3     | 2.2     | -                     |
| Total pencernaan (%) | 43-62 | 80      | 33      | 58-65                 |

Sumber: Indraningsih dkk.(2006)

Dengan kondisi serat kasar dari *bagasse* 43% dan protein kasarnya 2,7% menyebabkan rendahnya daya cerna dan berakibat terhadap konsumsi. Melalui fermentasi menggunakan inokulan, kualitas dan tingkat pencernaan ampas tebu akan diperbaiki sehingga dapat digunakan sebagai pakan (Korison, 2009).

## 2.2. Ampas Tebu

Ampas tebu merupakan hasil sampingan pabrik gula yang banyak ditemukan dan sangat mengganggu apabila tidak dimanfaatkan, saat ini belum banyak peternak menggunakan ampas tebu tersebut untuk bahan pakanhal ini dikarenakan ampas tebu (*bagasse*) mempunyai kandungan lignin yang mencapai 24% dan tekstur yang keras dengan kadar protein kasar rendah (Alvino, 2012). Menurut Pandey *et al.* (2000) ampas tebu mengandung lebih kurang 50% selulosa; 25% hemiselulosa; 25% lignin; dan mengandung abu lebih rendah (2,4%) dibandingkan dengan limbah pertanian lainnya yaitu 17,5% (jerami padi) dan 11,0% (jerami gandum). Beberapa penelitian dengan tujuan meningkatkan kualitas ampas tebu telah dilakukan secara biologi (Okano *et al.*, 2006). Ampas tebu adalah hasil sampingan yang dihasilkan setelah proses penggilingan atau hasil sampingan dari proses ekstraksi (pemerahan) cairan tebu (Indriani dan Sumiarsih, 1992). Gambar ampas tebu dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Ampas Tebu

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2019



Hartadi dkk. (1990) melaporkan ampas tebu mengandung protein kasar 3,1%, lemak kasar 1,5%, abu 8,85%, BETN 51,7%, dan serat kasar 34,9%. Jika ditinjau dari segi komponen seratnya, ampas tebu mengandung 82% dinding sel yang terdiri atas: selulosa 40%, hemiselulosa 29%, lignin 13%, dan silika 2%. Kandungan komposisi kimia *bagasse* BK 87,1%, Abu 1,45%, PK 1,45%, LK 0,70%, SK 48%, BETN 44,55%, Ca 0,09% dan P 0,08% (Ridla, 2014). Kandungan nutrisi ampas tebu dapat berbagai sumber disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kandungan Nutrisi Ampas Tebu (%)

| No | Sumber | BK %  | PK % | Abu % | LK % | SK % | BETN% |
|----|--------|-------|------|-------|------|------|-------|
| 1  | A      | -     | 1    | -     | 2    | 49   | 40    |
| 2  | B      | 50    | 2,7  | 2,2   | 0,7  | 43   | -     |
| 3  | C      | -     | 3,1  | 8,8   | 1,5  | 34,9 | 51,7  |
| 4  | D      | 91,0  | 1,0  | 3,0   | 0,7  | 49,0 | 59,0  |
| 5  | E      | 61,64 | 1,63 | 0,73  | 0,49 | 31,5 | 65,60 |

Sumber :

- A : Amiroh (2008)
- B : Kuswandi (2007)
- C : Tarmidi dan Hidayat (2002)
- D : Widiarti (2008)
- E : Rafles dkk. (2016)

Perbedaan kandungan nutrisi pada ampas tebu dipengaruhi iklim, lokasi, kesuburan tanah, lama pengambilan ampas tebu sebelum dilakukan perlakuan (Christiyanto dan Subrata, 2005).

### 2.3. Feses Sapi

Feses adalah sisa proses pencernaan makanan yang dikeluarkan dari saluran pencernaan melalui muara pembuangan akhir/anus (Mucra 2007). Feses yang dikeluarkan dari ternak ruminansia juga terdapat mikroorganisme didalamnya yang ikut keluar dari rumen meski konsentrasinya berbeda dengan yang ada cairan rumen Mucra *et al.* (2009). Sudirman (2007) menyatakan bahwa feses yang digunakan sebagai sumber inokulum merupakan alternatif yang diyakini mampu menggantikan cairan rumen.

Inokulum adalah material berupa mikrobial yang dapat diinokulasikan ke dalam medium fermentasi pada saat kultur tersebut pada fase eksponensial yaitu fase dimana sel mikroba akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan secara bertahap dan akhirnya mencapai laju pertumbuhan yang maksimum (Rachman, 1989). Feses sapi telah digunakan sebagai inokulum dalam fermentasi Serat Buah

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kelapa Sawit (SBKS) pada penelitian Mucra (2007) dan hasilnya dapat meningkatkan komposisi kimia dan pencernaan nutrisi secara *in vitro* pada level 3% sampai 6%. Ludfia (2012) menyatakan feses sapi mengandung hemiselulosa sebesar 18,6%; selulosa 25,2%; lignin 20,2%; nitrogen 1,67%; fosfat 1,11%; dan kalium sebesar 0,56%. Menurut Hidayat (2013) komposisi kimia dari feses sapi yakni kadar air 9,98%; bahan kering 90,02%; protein kasar 4,91%; lemak kasar 1,96%; serat kasar 26,34%; abu 17,16%; dan BETN 4960%. Menurut Yunus (1987), sapi rata-rata memproduksi feses segar per hari sekitar 5,5% dari berat badannya.

Hingga kini sebagian besar feses sapi masih terbuang atau digunakan untuk pupuk tanaman secara tradisional (Sunanjaya *et al.*, 2011). Febrina dkk. (2011) menyatakan bakteri yang berperan dalam proses fermentasi ransum dari limbah perkebunan kelapa sawit menggunakan feses sapi adalah *Basillus*, *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Celilomonas*, *Pseudomonas*, *Ruminococcus*. Lucas *et al.*, (1975) menyatakan feses sapi perah mengandung protein kasar 13,2%, serat kasar (*crude fiber*) 31,40%, lemak 2,8% dan abu 5,4%. Perbedaan kualitas tersebut disebabkan perbedaan komposisi pakan yang diberikan disamping perbedaan jenis sapi. Gambar feses sapi kering dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Feses Sapi

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2019

Hasil analisis yang dilakukan oleh Bai *et al.* (2012), menyebutkan bahwa total mikroba kotoran sapi mencapai  $3,05 \times 10^{11}$  cfu/gr dan total fungi mencapai  $6,55 \times 10^4$ , komposisi mikroba dari kotoran sapi mencakup  $\pm 60$  spesies bakteri (*Bacillus sp.*, *Vigna sinensis*, *Corynebacterium sp.*, dan *Lactobacillus sp.*), jamur (*Aspergillus* dan *Trichoderma*),  $\pm 100$  spesies protozoa dan ragi (*Saccharomyces* dan *Candida*), bakteri yang terdapat pada kotoran sapi mayoritas jenis bakteri

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

fermentor selulosa, hemiselulosa, dan pektin. Rahayu (2012) melaporkan bahwa bakteri selulolitik yang terlibat dalam fermentasi menggunakan feses kerbau pada ransum berbahan limbah perkebunan kelapa sawit adalah *Fibrobacter sp1*, *Fibrobacter sp2*, *Fibrobacter sp3*, *Cellulomonas sp*, *Rumincoccus sp 1*, *Rumincoccus sp2*.

## 2.4. EM-4

Ramia (2000) probiotik merupakan pakan tambahan dalam bentuk mikroba hidup yang dapat memberikan pengaruh menguntungkan bagi ternak inang dengan meningkatkan keseimbangan populasi mikroba dalam saluran pencernaan ternak. Menurut Aryogi *et al.* (1999) probiotik merupakan kumpulan hasil seleksi mikrobia *proteolytic*, *lignolytic*, *cellulolytic*, dan *lipolytic* yang mampu menguraikan senyawa organik kompleks dalam suatu bahan pakan menjadi senyawa organik sederhana yang lebih mudah diserap oleh alat-alat pencernaan ternak.

EM-4 mengandung 90% bakteri *Lactobacillus sp* (bakteri penghasil asam laktat), *Streptomyces sp*, jamur pengurai selulosa dan ragi. EM-4 merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM-4 dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, lemak (Surung, 2008). *Effective Microorganisme-4* (EM-4) adalah campuran dari berbagai mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber inokulum dalam meningkatkan kualitas pakan. Penambahan EM-4 sebanyak 10%(v/b) pada substrat mampu menurunkan kadar serat bahan (Sandi dan Saputra, 2012). Gambar EM-4 dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. EM-4

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2019





Hasil penelitian Winedar (2006) penggunaan pakan yang difermentasi dengan EM-4 menyebabkan peningkatan daya cerna dan kandungan protein bahan. EM-4 merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM-4 dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, lemak khususnya bakteri *Lactobastillus sp* (Akmal, 2004). Menurut Riswandi (2010) penambahan (EM-4) 8% dan urea 0,8% pada ampas tebu pada proses fermentasi dapat menghasilkan pencernaan yang terbaik. Pada penelitian Fariani dan Akhadiarto (2009) level terbaik dari pemakaian EM-4 dalam proses fermentasi ampas tebu adalah 15 mL dapat menurunkan serat kasar dan menaikkan protein kasar.

## 2.5. Silase

Silase berasal dari hijauan makanan ternak ataupun limbah pertanian yang diawetkan dalam keadaan segar (dengan kandungan air 60 - 70%) melalui proses fermentasi (Lendrawati dkk., 2012). Silase dengan mutu baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang tidak dikehendaki, serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat yang sudah ada pada bahan (Sadahiro *et al.*, 2004). Adapun fungsi ditambahkan nya bahan aditif dalam proses pembuatan silase adalah 1) meningkatkan ketersediaan zat nutrisi untuk bakteri, 2) memperbaiki nilai gizi dari silase, 3) meningkatkan nilai palatabilitas bagi ternak yang mengkonsumsi, 4) mempercepat terjadinya kondisi asam, 5) membantu terbentuknya asam laktat dan asam asetat, dan 6) merupakan sumber karbohidrat mudah tercerna sebagai sumber energi bagi bakteri (Gunawan dkk., 1998).

Faktor yang mempengaruhi kualitas silase adalah kandungan *soluble carbohydrate* yang digunakan sebagai substrat untuk menghasilkan asam laktat, sehingga dapat menurunkan pH secepatnya. Macaulay (2004) yang menyatakan bahwa silase dengan pH 3,2–4,2 tergolong pada silase yang berkualitas baik sekali. Kung dan Shaver (2001) menyatakan bahwa pH silase berhubungan dengan produksi asam laktat pada proses ensilase, pH yang rendah mencerminkan produksi asam laktat yang tinggi.



## 2.6. Fermentasi

Beberapa alternatif pengolahan dapat dilakukan secara fisik (pencacahan, penggilingan dan atau pemanasan), kimia (larutan basa dan atau asam kuat), biologis (mikroorganisme atau enzim) maupun gabungannya (Prastyawan dkk., 2012). Fermentasi merupakan salah satu teknologi untuk meningkatkan kualitas pakan asal limbah, karena keterlibatan mikroorganisme dalam mendegradasi serat kasar, mengurangi kadar lignin dan senyawa anti nutrisi, sehingga nilai pencernaan pakan asal limbah dapat meningkat (Wina, 2005). Menurut Fardiaz (1992) yang menyatakan bahwa makanan yang mengalami fermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya.

Proses fermentasi silase secara garis besar dibagi menjadi 4 fase yaitu: 1) fase *aerob*, 2) fase fermentasi, 3) fase stabil dan 4) fase pengeluaran untuk diberikan pada ternak (Moran, 2005). Rosningsih (2000) fermentasi adalah aktivitas mikroba *aerob* maupun *anaerob* yang mampu mengubah senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Tujuan perlakuan fermentasi pada pakan hijauan adalah memecah ikatan kompleks lignoselulosa dan meningkatkan kandungan selulosa untuk dipecah oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Winarno, 1986). Buckle dkk. (1987) menambahkan bahwa beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme meliputi suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH dan ketersediaan oksigen. Keberhasilan proses fermentasi ditentukan oleh kemampuan dan kesanggupan mikrobial dalam beradaptasi dengan substrat untuk digunakan sebagai nutrisi pertumbuhan dan perkembangan mikrobial (Zakaria *et al.*, 2013). Mikrobial yang tidak mampu beradaptasi dan sulit mencerna substrat akan mati secara perlahan-lahan (Soeprijanto *et al.*, 2008).

## 2.7. Kualitas Fisik

Kualitas silase dapat dilihat dari karakteristik fisik setelah silase dibuka, meliputi warna, bau, tekstur dan adanya mikroba (Haustein, 2003). Warna silase merupakan salah satu indikator kualitas fisik silase, warna seperti asal merupakan kualitas silase yang baik (Alvianto *et al.*, 2015). Reksohadiprojo dkk. (1998) menyatakan perubahan warna silase pada saat fermentasi terjadi karena proses respirasi yang berlangsung dalam menghasilkan CO<sub>2</sub>, air dan panas. Warna silase



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang baik adalah mendekati warna aslinya yaitu warna saat dibuat silase (Utomo *et al.*, 2013).

Bau atau aroma merupakan zat yang tidak terlihat oleh mata tapi dapat dirasakan melalui indra penciuman dengan organ pernafasan atau hidung. Aroma silase merupakan salah satu indikator kualitas fisik silase, aroma silase yang baik berbau asam segar atau tidak tajam sebagai ciri khas dari tingginya asam laktat (Alvianto *et al.*, 2015). Pembusukan menyebabkan silase berbau butirat (Despal *et al.*, 2017). Sandi *et al.* (2010) menyatakan bahwa silase yang baik memiliki aroma asam dan wangi fermentasi. Bau asam wangi silase menandakan telah terjadi proses fermentasi *anaerob* yang melibatkan aktifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) yang merombak karbohidrat menjadi asam laktat (Rukana dkk., 2014).

Menurut Macaulay (2004) tekstur silase yang baik memiliki kekokohan dan lebih lembut sehingga sulit dipisahkan dari serat. Siregar (1996) yang menyatakan bahwa, secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu tekstur masih jelas seperti alamnya. Tekstur merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas fisik silase, Semakin padat tekstur yang dihasilkan menunjukkan bahwa silase berkualitas baik (Alvianto *et al.*, 2015).

Pertumbuhan jamur pada silase ini dapat disebabkan karena kondisi lingkungan yang mempunyai kelembaban tinggi, adanya aliran udara dalam silo maupun kadar air hijauan yang tinggi, hal ini sesuai dengan pendapat Regan (1997) yang menyatakan bahwa apabila udara (oksigen) masuk maka populasi yeast dan jamur akan meningkat dan menyebabkan panas dalam silase karena proses respirasi. Persentase keberadaan jamur pada permukaan plastik diperoleh dengan memisahkan silase yang mengalami kerusakan, kemudian ditimbang bobotnya (Rukana dkk., 2014). Piltz dan Kaiser (2004) menyatakan bahwa saat oksigen masih tersedia pada fase respirasi, bakteri aerobik akan terus tumbuh. Pengepakan yang tidak rapat atau rusak selama penyimpanan silase, udara akan masuk dan menyebabkan bakteri aerobik tersebut tumbuh. Pertumbuhan bakteri aerobik membentuk lapisan permukaan yang busuk dan berjamur pada silase.





## 2.8. Nilai pH

Wallace dan Chesson (1995) menyatakan bahwa asam yang dihasilkan selama *ensilase* adalah asam laktat, propionate, forminat, suksinat, dan butirat. Siregar (1996) mengkategorikan kualitas silase berdasarkan pH-nya yaitu 3,5-4,2 baik sekali, 4,2-4,5 baik, 4,5-4,8 sedang dan lebih dari 4,8 adalah buruk. Menurut McDonald *et al.* (1991) dengan menjaga kondisi lingkungan tetap anaerob dan asam (pH sekitar 4), silase dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama tanpa kerusakan. Menurut Amin dan Leksono (2001), bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa), menjadi asam laktat. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan menurunkan pH lingkungan menjadi 3 sampai 4,5 sehingga pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk menjadi terhambat. Penurunan pH dapat menekan enzim proteolisis yang bekerja pada protein, mikroba yang tidak diinginkan semakin cepat terhambat, dan kecepatan hidrolisis polisakarida semakin meningkat sehingga menurunkan serat kasar silase (Allaily, 2006).

Hal ini berarti bahwa silase tanpa dan penambahan *starter* EM-4 Peternakan dan EM-4 Peternakan yang dikembangkan dalam proses *ensilase* dapat memungkinkan tidak berjalan dengan sempurna karena pH yang dihasilkan diatas pH yang sesuai yaitu 4,2-4,5. Kurniawan. (2015) menyatakan bahwa perlakuan pada percobaan penambahan 4% *starter* EM-4 Peternakan, EM-4 Peternakan yang dikembangkan dan cairan rumen sangat berpengaruh terhadap warna, tekstur, dan pH, serta berpengaruh nyata terhadap aroma silase.

## 2.9. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serat energi dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cerannya (Amalia dkk., 2000). Kandungan air dalam hijauan pakan sangat menentukan keberhasilan dalam proses fermentasi. Kandungan air yang baik adalah 65%-75%. Hijaun pakan yang baru dipotong masih mengandung air 70%-80%. Untuk mencapai kandungan air 65%-75% maka hijaun diangin-anginkan sampai hijaun itu lentur atau layu apabila dipatahkan, tujuannya adalah meningkatkan nilai palatabilitas hijauan dan menghindari ternak terkena *bloat* atau kembung (Siregar, 1994).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Bahan kering merupakan salah satu parameter dalam menilai palatabilitas terhadap pakan yang digunakan dalam menentukan mutu suatu pakan. Bahan kering hijauan tinggi kandungan serat kasar karena terdiri dari kira-kira 20% isi sel dan 80% dinding sel. Menurut Hanafi (2004) bahwa materi yang baik digunakan untuk pembuatan silase mempunyai kandungan bahan kering antara 25%-35%.

Menurut (Ohmomo *et al.*, 2002) kandungan protein kasar dalam proses fermentasi tidak hanya dipengaruhi oleh lama fermentasi tetapi juga dipengaruhi oleh kadar air, kualitas bahan baku, kandungan protein pada bahan baku, serta tingkat keberhasilan pembuatan silase tersebut, protein yang dihasilkan sampai fermentasi selesai tidak merubah kandungan protein kasar (protein tetap) proses sintesis protein kasar tidak terjadi lagi. Tinggi rendahnya pencernaan protein terkandung pada kandungan protein bahan pakan dan banyak protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tilman dkk., 1998).

Serat kasar merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap pencernaan (Tillman dkk., 1998). Menurut Hanafi (2004) bahan kering hijauan kaya akan serat karena terdiri dari 20% isi sel dan 80% dinding sel. Marsidah (1998) bahwa penurunan kadar serat kasar merupakan hasil kerja enzim selulase dalam mendegradasi selulosa. Suprijatna dkk. (2005) menyatakan lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur C, H, dan O yang dapat larut dalam petroleum, benzene, dan eter. Lemak merupakan ester gliserol padat pada suhu ruang sedangkan minyak berbentuk cair pada temperatur tersebut (Piliang dan Haj, 2006).. Pada analisis proksimat lemak termasuk dalam fraksi ekstrak eter. Istilah lemak-lemak dan minyak-minyak perbedaannya adalah pada sifat fisiknya. Lemak berfungsi sebagai insulator untuk mempertahankan suhu tubuh dan melindungi organ-organ dalam tubuh (Piliang dan Haj, 2006).

Amrullah (2003) menyatakan komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberikan nilai nutrisi penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat anorganik atau abu. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar, tetapi zat anorganik tidak, karena itulah bahan tersebut disebut abu (Winarno, 1980). Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida, dan

polisaakaarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asan dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) memiliki kandungan energi yang tinggi sehingga digolongkan kedalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik (Amrullah, 2003).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2019 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan silase yaitu ampas tebu yang digunakan adalah limbah dari tebu yang didapat dari penjual es tebu yang ada di Kecamatan Tampan, Panam, Kota Pekanbaru, feses sapi didapat dari Kelompok Ternak Batang Potai Desa Penyesawan Kec. Kampar, dan EM-4. Bahan dalam analisis proksimat: Aquadest, HCl, K<sub>3</sub>SO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub>, *metilen red*, *brom kresol green* dan *acetone*.

Alat yang digunakan pada proses pembuatan silase yaitu parang, sekop, plastik sampah hitam, baskom plastik, gelas ukur 10 mL, termometer, timbangan, selotip, spatula, terpal plastik, kertas label, *Soil tester*, dan tapis. Alat untuk analisis proksimat yaitu pemanas, oven listrik, desikator, timbangan analitik, *kjeltec*, *fibertec*, *soxtec*, *digestion tubes straight*, tanur listrik, *crusible*, *crusible tang*, gelas piala, *buret*, *desikator*, *aluminium cup* dan *erlenmeyer*.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan 5 ulangan. Rincian perlakuan ampas tebu *bagasse* yang difermentasi sebagai berikut:

P<sub>0</sub> : Ampas tebu 100% + Aquadest

P<sub>1</sub> : Ampas tebu 100% + Aquadest + Feses sapi 5%

P<sub>2</sub> : Ampas tebu 100% + Aquadest + EM-4 10%

P<sub>3</sub> : Ampas tebu 100% + Aquadest + Feses sapi 5% + EM-4 10%

#### 3.4. Parameter yang Diukur

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Kualitas fisik (bau/aroma, warna, dan tekstur) ampas tebu fermentasi.

2. Komposisi kimia meliputi pH, (bahan kering (BK), protein kasar (PK), Serat kasar (SK), lemak kasar (LK) ampas tebu fermentasi.

### 3.5. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Bahan Penelitian

- a) Ampas Tebu dan Feses Sapi

Ampas tebu yang digunakan adalah limbah dari tebu yang didapat dari penjual es tebu yang ada di Kecamatan Tampan, Panam, Kota Pekanbaru. Feses sapi yang digunakan berasal dari Kelompok Tani Ternak Batang Potai Desa Penyesawan Kecamatan Kampar. Ampas tebu dikumpulkan lalu ditimbang. Ampas tebu kemudian dipotong  $\pm 2-3$  cm dengan parang lalu dijemur sampai kadar airnya 60-70 % setelah itu ditimbang untuk mendapatkan berat kering ampas tebu. Feses sapi dijemur  $\pm 2-3$  hari dengan panas matahari, setelah kering dihaluskan menggunakan *grinder*. Kandungan nutrisi ampas tebu dan feses sapi data dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Nutrisi Ampas Tebu dan Feses Sapi

| Kandungan Nutrisi | Kandungan% |            |
|-------------------|------------|------------|
|                   | Ampas Tebu | Feses Sapi |
| Bahan Kering      | 61,64      | 90,91      |
| Protein Kasar     | 1,45       | 3,02       |
| Lemak Kasar       | 0,49       | 1,95       |
| Abu               | 0,94       | 14,59      |
| Serat Kasar       | 35,5       | 28,04      |
| BETN              | 61,62      | 52,40      |
| pH                | 3,57       | 7,86       |

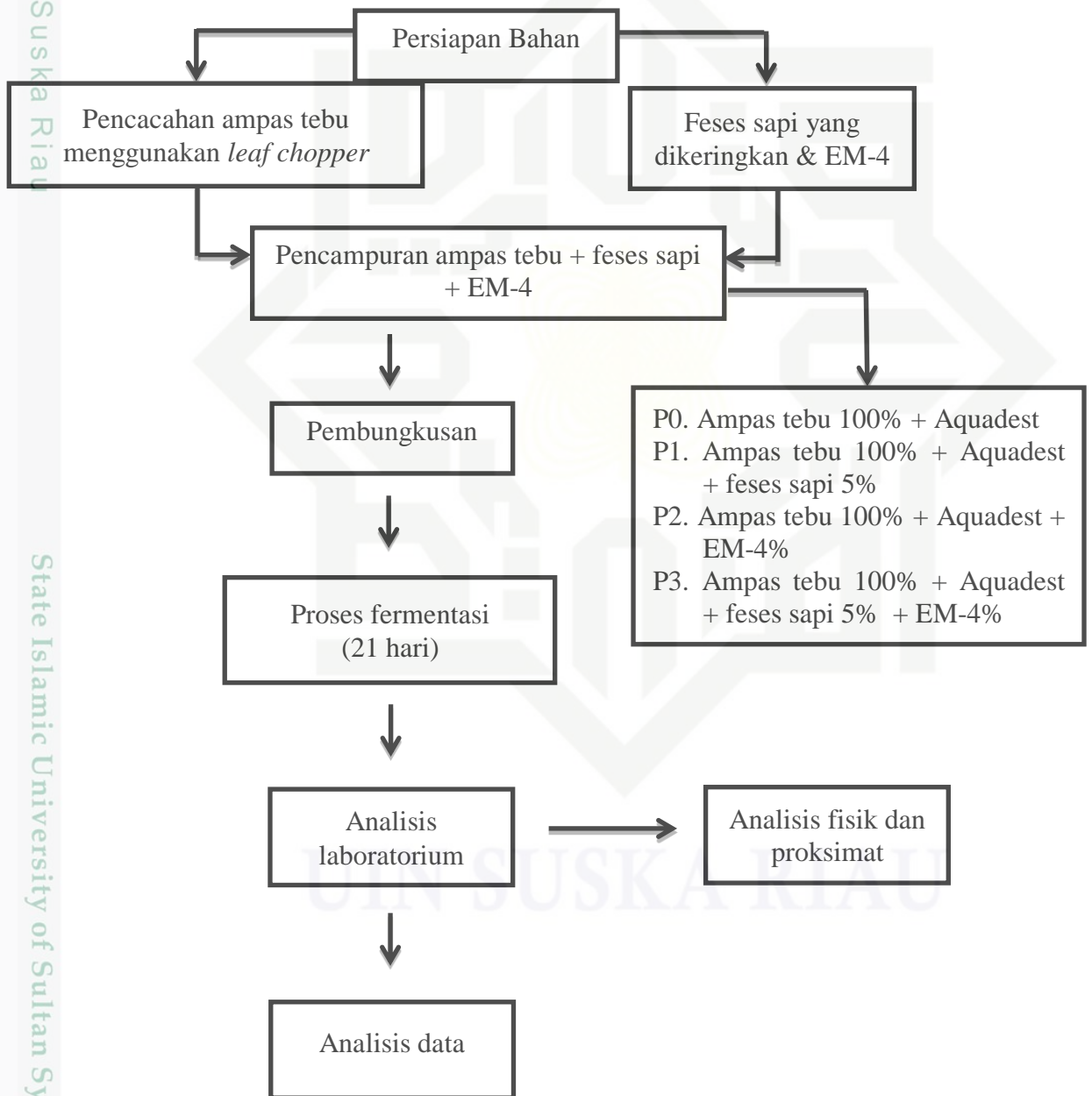
Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan (2019)

2. Jumlah EM-4 yang digunakan adalah 10 ml pada masing-masing perlakuan.
3. Pencampuran bahan dilakukan dalam baskom plastik dengan mencampurkan ampas tebu, feses sapi, dan EM-4 sesuai perlakuan, kemudian bahan diaduk hingga semua bahan tercampur homogen.
4. Pembungkusan bahan yang telah dicampur homogen atau rata dimasukkan dalam kantong plastik kedap udara dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan *anaerob*, kemudian diberi kode sesuai dengan perlakuan.
5. Tahap fermentasi dilakukan selama 21 hari.

6. Setelah proses fermentasi selesai plastik dibuka kemudian diamati secara tampilan fisik lalu masing-masing sampel dikeringkan dalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C, kemudian ditimbang. Selanjutnya dilakukan analisis proksimat di laboratorium.

Sampel yang sudah kering oven dengan suhu 105°C dilakukan analisis Proksimat di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

Prosedur penelitian disajikan dalam bentuk bagan yang dapat dilihat pada Gambar 3.1. di bawah ini.



Gambar 3.1. Prosedur penelitian



### 3.6. Prosedur Analisis Sifat Fisik dan Analisis Proksimat

#### 3.6.1. Prosedur Analisis Sifat Fisik (Macaulay, 2004)

Setelah 21 hari proses fermentasi berlangsung, sampel kemudian dianalisis berdasarkan tampilan fisik oleh 20 orang panelis tidak terlatih (Setyawan, 2017). Penilaian kualitas fisik silase meliputi warna, tekstur dan bau silase. Penilaian terhadap warna didasarkan pada tingkat kegelapan atau perubahan warna pada silase yang dihasilkan. Penilaian tekstur dilakukan dengan mengambil beberapa genggam silase dari beberapa ulangan dan dirasakan dengan meraba tekstur yang dihasilkan (Halus, sedang, atau kasar). Kemudian dengan indera penciuman dilakukan penilaian aroma silase (asam, tidak berbau atau busuk). Pengamatan secara fisik dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria Penilaian Silase

| Kriteria           | Karakteristik   | Skor      |
|--------------------|---|-----------|
| Bau**              | Asam  | 3 – 3,9   |
|                    | Tidak asam/ tidak busuk                               | 2 – 2,9   |
|                    | Busuk   | 1 – 1,9   |
| Keberadaan Jamur** | Tidak ada/ sedikit (kurang dari 2% dari total silase) | 3 – 3,9   |
|                    | Cukup (2-5% dari total silase)                        | 2 – 2,9   |
|                    | Banyak (lebih dari 5% dari total silase)              | 1 – 1,9   |
| Warna**            | Coklat muda   | 3 – 3,9   |
|                    | Coklat kehitaman                                      | 2 – 2,9   |
|                    | Hitam   | 1 – 1,9   |
| Tekstur**          | Padat (tidak menggumpal, tidak berlendir, remah)      | 3 – 3,9   |
|                    | Agak lembek (agak menggumpal, terdapat lendir)        | 2 – 2,9   |
|                    | Lembek (menggumpal, berlendir dan berair)             | 1 – 1,9   |
| pH*                | Baik sekali   | 3,2 – 4,2 |
|                    | Baik  | 4,2 – 4,5 |
|                    | Buruk   | > 4,5     |

Sumber : Macaulay (2004)\*, Soekanto dkk. (1980)\*\*

### 3.6.2. Prosedur Analisis Proksimat

#### 1) Bahan Kering (AOAC, 1993)

Prosedur :

1. Cawan *crusibel* yang bersih di keringkan dalam oven listrik pada temperatur 110°C selama 1 jam.
2. Cawan *crusibel* di dinginkan dalam desikator selama 1 jam, kemudian di timbang beratnya (X g)
3. Sampel di timbang lebih kurang 5 g (Y g)
4. Sampel bersama cawan *crusibel* di keringkan dalam oven listrik pada temperatur 110°C selama 8 jam
5. Sampel dan cawan *crusibel* di dinginkan dalam desikator selama 1 jam, kemudian di timbang beratnya (Z g)
6. Kegiatan ini dilakukan senyak 3 kali atau hingga beratnya konstan
7. Penghitungan kadar air :

$$\%KA = \frac{(X + Y) - Z}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Berat *crusibel*

Y = Berat sampel

Z = Berat *crusibel* dan sampel yang telah di dinginkan

Perhitungan penetapan bahan kering :

$$\% BK = \frac{BSS - (BSS - BKU) + (\%KA \times BKU)}{BSS} \times 100\%$$

Keterangan :

BK : Bahan kering

BSS : Bahan sampel segar

BKU : Bahan kering udara (Matahari)

% KA : Kadar air

#### 2) Kadar Protein Kasar (Foos Analytical, 2003<sup>a</sup>)

Prosedur :

1. Sampel ditimbang 1 g, kemudian dimasukkan ke dalam *Digestion Tubes Straight*.
2. Ditambahkan katalis (1,5 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 7,5 MgSO<sub>4</sub>) sebanyak 2 buah dan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 6 mL ke dalam *Digestion Tubes Straight*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- Sampel didestruksi dalam lemari asam pada suhu 425°C selama 4 jam atau sampai cairan jernih (kehijauan).
- Sampel didinginkan, ditambahkan aquadest 30 mL secara perlahan.
- Sampel dipindahkan ke dalam alat destilasi.
- Disiapkan *enlemeyer* 25 mL yang berisi 25 mL larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 7 mL metilen red dan 10 mL *brom kresol green*. Ujung tabung kondensor harus terendam dibawah larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>.
- Ditambahkan larutan NaOH 30 mL kedalam *enlemeyer*, kemudian didestilasi selama 5 menit.
- Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam *enlemeyer* yang sama.

Sampel dititrasi dengan HCl 0,1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda, dilakukan juga penetapan blanko.

Perhitungan :

$$\% \text{Protein Kasar} = \frac{(\text{ml titran} - \text{ml blanko}) \times \text{normalitas HCl} \times 14,007}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$\%P = \% N \times 6,25$$

Keterangan : faktor konversi untuk makanan ternak 6,25

### 3) Kadar Lemak Kasar (Foos Analytical, 2003<sup>b</sup>)

Cara kerja:

- Sampel ditimbang sebanyak 2 g (X), dimasukkan ke dalam timbel dan ditutup dengan kapas.
- Timbel yang berisi sampel dimasukkan/diletakkan pada *soctex* alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135°C dan air dialirkan, timbel diletakkan pada *soxtec* pada posisi *rinsing*.
- setelah suhu 135°C dimasukkan *aluminium cup* (yang sudah ditimbang beratnya Z) dan berisi n-hexana 70 mL ke *soxtec*, lalu ditekan star dan jam, *soxtec* pada posisi *boiling* dilakukan selama 20 menit.
- Soxtec* ditekan pada posisi *rinsing* selama 40 menit, kemudian pada posisi *recovery* 10 menit kran pada *soxtec* dengan posisi melintang.
- aluminium cup* dan lemak dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam pada suhu 135°C, lalu dimasukkan ke dalam desikator setelah dingin dilakukan penimbangan (Y g).
- Keringkan dalam oven listrik suhu 105-110°C selama 4 jam (Z g).



Perhitungan:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{Y - Z}{X} \times 100\%$$

Keterangan :

X : Berat *aluminium cup*+lemak setelah oven

Y : Berat *aluminium cup*

Z : Berat sampel

#### 4) Kadar Serat Kasar (Foos Analitical, 2006)

Cara kerja:

- 1) NaOH dilarutkan ditambahkan aquadest menjadi 1000 mL. NaOH 1,25 (dilarutkan 12,5 g kedalam aquadest sampai volumenya menjadi 1000 mL).

$$M1V1 = M2V2$$

$$(1000) (96) = X (1,25\%)$$

$$1000 \times 1,25\% = X (96)$$

$$1250 = 96X$$

$$X = 1250/96 = 13,02 \text{ mL}$$

- 2) Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan *crusibel* setelah ditimbang beratnya (W1).

- 3) Cawan *crusibel* diletakkan pada *cold extraction*, lalu acetone dimasukkan ke dalam cawan *crusibel* sebanyak 25 mL atau sampai sampel tenggelam, kemudian didiamkan selama 10 menit (tujuan untuk menghilangkan lemak).

- 4) Dilakukan 3 kali berturut-turut kemudian dibilas dengan aquadest sebanyak 2 kali.

- 5) Cawan *crusibel* dipindahkan ke *fibertec*

- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dimasukkan ke dalam cawan *crusibel* pada garis ke 2 (150 mL). setelah selesai dihidupkan kran air, cawan *crusibel* ditutup dengan *reflector*.

- *Fibertec* dipanaskan sampai mendidih, *fibertec* dalam keadaan tertutup dan air dihidupkan.

- Aquadest dipanaskan ke dalam wadah.

- Setelah sampel di *fibertec* mendidih ditambahkan octanol (untuk menghilangkan buih) sebanyak 2 tetes lalu panaskannya dioptimumkan dibiarkan 30 menit.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Setelah 30 menit *fibertec* dimatikan.
- 6) Larutan di dalam *fibertec* disedot, posisi *fibertec* dalam keadaan vacum dan kran dibuka.
- 7) Aquadest yang telah dipanas dimasukkan ke dalam semprotan, lalu disemprotkan ke cawan *crusibel*. Posisi *fibertec* tetap dalam keadaan vacum dan kran air terbuka. Dilakukan pembilasan sebanyak 3 kali.
- 8) *Fibertec* ditutup, NaOH yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam cawan *crusibel* pada garis ke 2, kran air pada posisi terbuka, *fibertec* dihidupkan dengan suhu optimum. Setelah sampel mendidih diteteskan octanol sebanyak 2 tetes ke dalam tabung yang berbuih, selanjutnya dipanaskan selama 30 menit.
- 9) Setelah 30 menit *fibertec* dimatikan kran ditutup, suhu optimum. Dilakukan pembilasan dengan aquadest panas sebanyak 3 kali, *fibertec* pada posisi vacum. Setelah selesai membilas *fibertec* dalam posisi tertutup.
- 10) Cawan *crusibel* dipindahkan ke *cold extraction* lalu dibilas dengan aseton. *Cold extraction* pada posisi vacum, kran air dibuka (lakukan sebanyak 3 kali, dengan tujuan untuk pembilasan).
- 11) Cawan *crusibel* dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu 130°C.
- 12) Cawan *crusibel* didinginkan ke dalam desikator 1 jam selanjutnya ditimbang (W2).
- 13) Cawan *crusibel* dimasukkan ke dalam tanur selama 3 jam dengan suhu 525°C.
- 14) Cawan *crusibel* didinginkan dalam desikator 1 jam dan ditimbang (W3).

Perhitungan:

$$\text{Serat Kasar \%} = \frac{W2 - W3}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

- W1 : Berat sampel (g)  
 W2 : Berat sampel + cawan *crusibel* setelah dioven (g)  
 W3 : Berat sampel + cawan *crusibel* setelah ditanur (g)



### 3.7. Analisis Data

Data penelitian diolah secara statistik menggunakan analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1995). Model matematik Rancangan Acak Lengkap (Steel dan Torrie, 1995) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan pada perlakuan penambahan inokulum ke-i, ulangan ke-j

$\mu$  : Rataan umum

$\alpha_i$  : Pengaruh perlakuan penambahan inokulum ke-i

$\varepsilon_{ij}$  : Pengaruh galat dari perlakuan penambahan inokulum ke-i ulangan ke-j

i : 1, 2, 3, 4

j : 1, 2, 3, 4, 5

Tabel 3.3. Analisis Sidik Ragam

| Sumber keragaman | Db     | JK  | KT  | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|--------|-----|-----|----------|---------|------|
|                  |        |     |     |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | t-1    | JKP | KTP | KTP/KTG  | -       | -    |
| Galat            | t(r-1) | JKG | KTG | -        | -       | -    |
| Total            | tr-1   | JKT | -   | -        | -       | -    |

Keterangan :

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{Y^2}{r.t}$$

$$\text{Jumlah kuadrat total (JKT)} = \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)} = \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah kuadrat galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$\text{Kuadrat total perlakuan} = \frac{\text{JKP}}{t-1}$$

$$\text{Kuadrat total galat} = \frac{\text{JKG}}{n-1}$$

$$\text{F. Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

Bila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*.





## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan inokulum feses sapi dan EM-4 pada fermentasi ampas tebu dapat meningkatkan kualitas fisik dan nutrisi meliputi aroma, warna, tekstur dan kandungan protein kasar serta dapat menurunkan pH dan kandungan serat kasar, tapi belum mampu meningkatkan bahan kering dan menurunkan lemak kasar pada ampas tebu fermentasi.
2. Fermentasi ampas tebu dengan penambahan inokulum feses sapi 5% dan EM-4 10% (perlakuan P3) merupakan perlakuan terbaik karena meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar.

### 5.2. Saran

Saran dari penelitian ini perlu dilakukan uji mikrobiologi untuk menghitung jumlah populasi BAL dalam ampas tebu fermentasi.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhadi, L. O., F. J. Santini, and G. A. Gagliostro. 2005. Corn Silage or High Moisture Corn Supplements for Beef Heifers Grazing, Temperate Pastures: Effects on Performance, Ruminant Fermentation and in Situ Pasture Digestion. *Anim Feed Sci Technol.* 118: 63-78.
- Agustono, A. S., Widodo, dan W. Paramita. 2010. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Daun kangkung Air *Ipomoea aquatica* yang Difermentasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1): 37-43.
- Akmal, S. 2004. Fermentasi Jerami Padi dengan Probiotik sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Agrista.* 5(3) :280-283.
- Alaily. 2006. Kajian Silase Ransum Komplit Berbahan Baku Pakan Lokal pada Itik Mojosari Alabio Jantan. *Tesis.* IPB. Bogor.
- Alvianto, A., Muhtarudin dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayuran Terhadap Kualitas Fisik dan Tingkat Palatabilitas Silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu.* 3(4): 196-200.
- Alvino, H. 2012. Pabrik Bioethanol dari Ampas Tebu (Bagasse) dengan Proses Hidrolisis Enzimatis dan Co-Fermentasi. *Laporan Penelitian.* Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Amalia, L., Aboenawan., E. B. Laconi., N. Ramli., M. Ridla., dan L. A. Darobin. 2000. Pengetahuan Bahan Makanan Ternak Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. *Diktat.* Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Amin dan Leksono. 2001. *Efektivitas Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Bakteri.* Airlangga. Yogyakarta.
- Amiroh, I. 2008. Pengaruh Enzimatis dan Co-Fermentasi. *Laporan Penelitian.* Institut Teknologi Sepuluh November Wafer Ransum Komplit Limbah Tebu Dan Penyimpanan Terhadap Kualitas Sifat Fisik. *Skripsi.* Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur.* Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- AOAC. 1993. *Peer Verified Methods Program, Manual on Policies and Procedures.* Arlington. VA.
- Aryogi, Wijono, Wahyono, dan U. Umiyasih, 1999. Pengkajian Pemanfaatan Probiotik Bioplus pada Usaha Penggemukan Sapi Potong Kondisi Peternakan Rakyat. *Buletin Peternakan Edisi Khusus.* Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta: 78-84.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Riau dalam Angka : Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Bai, S., R. M. Kumar., D.J. Kumar., Mukesh., P. Balshanmugam., Kumaran. M.D. Bala, and P.T. Kalaichelvan. 2012. Cellulase Production by *Bacillus Subtilis* Isolated from Cow Dung. Department of Biotechnology. *KSR College of Arts and Science*. Tiruchengode. TN. India.
- Buckle, K. A., R. A. Edward., C. H. Fleet and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan Adiono dan Purnomo. UI Press. Jakarta.
- Chen, Y dan Z. G. Weinberg. 2008. Changes During Anaerobic Exposure of Wheat Silage. *Anim Feed Sci Thecnol*. 154(1):76-82.
- Christiyanto, M dan A. Subrata. 2005. Perlakuan Fisik dan Biologis pada Limbah Industri Pertanian terhadap Komposisi Serat. *Laporan Kegiatan*. Pusat Studi Agribisnis dan Agroindustri. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Despal, I. G. Permana, T. Toharmat and D. E. Amirroennas. 2017. *Silase Pakan Sapi Perah*. IPB Press. Bogor.
- Despal, I. G. Permana, S. N. Safarina, dan A. J. Tatra. 2011. Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami. *Media Peternakan*. 34(1): 69-76.
- Dhalika, T., Mansyur dan A. R. Tarmidzi. 2011. Nilai Nutrisi Batang Pisang dan Produk Bioproses (*Ensilage*) sebagai Ransum Lengkap. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 11(1): 17-23.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Tebu 2015-2017. Jakarta.
- Elfawati. 2008. Pengolahan Limbah Pertanian Amoniasi Jerami Padi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Elfering, S. J. W. H. O., F. Driehuis, J. C. Gottschal dan S. F. Spoelstra. 2010. *Silage Fermentation Processes and Their Manipulation*. Netherlands : Food Agriculture Organization Press. Netherland.
- Ensminger, M. E., J. E. Oldfield and W. W. Heinemann. 1990. *Feed and Nutrition: Formely, Feed and Nutrition Complete* 2<sup>nd</sup> Ed. The Ensiminger Publ. Co. California.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fariani dan Akhadiarto. 2009. Respon Penambahan *Effectife Microorganisme-4* (EM-4) Terhadap Kualitas Nutrisi Fermentasi Limbah Bagasse Tebu untuk Pakan Ternak. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 10(3): 241-248.
- Febriana, D., S. I. Zam dan A. Fatah. 2011. Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Berperan dalam Proses Fermentasi Menggunakan Feses Sapi pada Ransum





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Saif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Berbahan Limbah Perkebunan Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Green Tech II*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Foss Analytical.2003<sup>a</sup>. Kjeltec Sistem Distillation Unit. User Manual 1000 9164 Rev. 1. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Foss Analytical.2003<sup>b</sup>. Soxtec 2045 Extraction Unit. User Manual. 1000. 1992/ Rev 2. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Foss Analytical. 2006. Fibertec M. 6 1020/ 1021. User Manual. 1000. 1537/ Rev 3. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Gunawan, B. Tangendaja, D. Zainuddin, J. Darma dan A. Thalib. 1998. *Silase. Laporan Penelitian*. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor.
- Hanafiah, A. 1995. Peningkatan Nilai Nutrisi Empulur Sagu (*Metroxylon sp*) sebagai Bahan Pakan Monogastrik melalui Teknologi Fermentasi Menggunakan *Aspergillus niger*. *Skripsi*. IPB. Bogor.
- Hanafi, N. D. 2004. *Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Ternak*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Harahap, A. E. 2017. Kualitas Bakteri Asam Laktat Isolasi Jerami Padi dengan penambahan berbagai Level Molases. *Jurnal Peternakan*. 14(1): 25-30.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo, dan A. D. Tilman. 1990. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Haustein, S. 2003. Evaluating Silage Quality. <http://www.lagic.gov.ab.ca>. Diakses pada 3 Februari 2019.
- Heinritz, S. 2011. Ensiling Suitability of High Protein Tropical Forages and Their Nutritional Value For Feeding Pigs. *Thesis*. University of Hohenheim. Stuttgart.
- Hermanto dan Swastika. 2011. Penguatan Kelompok Tani: Langkah Awal Peningkatan Kesejahteraan Petani. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 9(4): 371. – 390.
- Hidayat, D. 2013. Komposisi Kimia Serat Buah Kelapa Sawit yang Di Fermentasi dengan Feses Sapi pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Indraningsih dan Sumiarsih. 1992. *Pembudidayaan Tebu Dilahan Sawah dan Tegal*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Indraningsih, R. Widiastuti, dan Y. Sani. 2006. Limbah Pertanian dan Perkebunan sebagai Pakan Ternak: Kendala dan Prospeknya. *Lokakarya Nasional*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

- Ketersediaan Iptek dalam Pengendalian Penyakit Strategis Pada Ternak Ruminansia Besar*. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
- Islamiyati, R. 2014. Nilai Nutrisi Campuran Feses Saapi dan Beberapa Level Ampas Kelapa yang Difermentasi dengan EM-4. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 10(1): 41-46.
- Jones, C. M., A. J. Heinrichs, G. W. Roth, V. A. Issler. 2004. *From Harvest to Feed: Understanding Silage Management*. Pennsylvania State University. Pennsylvania.
- Julianto, J., D. A. Mucra, dan D. Febrina. 2018. Kandungan Nutrisi Serat Buah Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Kerbau pada Level yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 15(1): 37-46.
- Junaidi, Ahmad. 2010. Analisa Kandungan Gizi Ransum Komplit dari Limbah Perkebunan Kelapa Sawit yang Difermentasi dengan Feses Sapi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Khuluq, Ahmad Dhiaul. 2012. Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu sebagai Pakan Fermentasi Probiotik. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industr.*, 4(1): 37-45.
- Korison. 2009. Pengaruh Tingkat Penggunaan Ampas Tebu (*Bagasse*) Fermentasi dalam Ransum Domba Lokal Jantan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kukuh, R. H. 2010. *Pengaruh Suplementasi Probiotik Cair EM-4 terhadap Performan Domba Lokal Jantan*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kung, L. and R. Shaver. 2001. Interpretation and Use of Silage Fermentation Analysis Reports. *J. Focus on Forage*. 13(3): 18-21.
- Kurniawan, Y. 2015. Tingkat Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek Konstruksi, Studi Kasus di Kota Semarang. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Semarang. Semarang.
- Kusuma, Korison, dan Jati. 2009. Pengaruh Tingkat Penggunaan Ampas Tebu (*Bagasse*) Fermentasi dalam Ransum terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik pada Domba Lokal Jantan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kusumaningrum, M., C. L. Sutrisno, dan B. W. H. E. Prasetyono. 2012. Kualitas Kimia Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Pertanian dan Hasil Sampingan Pertanian yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 109-119.
- Kuswandi. 2007. Teknologi Pakan untuk Limbah Tebu (Fraksi Serat) sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Balai Penelitian Ternak*. 17(1):24-28.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Lendrawati., Nahrowi dan M. Ridla. 2012. Kualitas Fermentasi Silase Ransum Komplit Berbasis Hasil Samping Jagung, Sawit dan Ubi Kayu. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 14(1): 297-302.
- Lucas, D. M., J. P. Fontenal dan J. R. Webb. 1975. Composition and Digestibility of Cattle Fecal Waste. *Journal Animal Science*. 41(1):1480-1486.
- Ludfia, W. 2012. Pengaruh Jenis Kotoran Ternak sebagai Substrat dengan Penambahan Serasah. *Jurnal Lingkungan Tropis*. 36(1): 40-47.
- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality. <http://www1.agric.gou.ab.ac/d.html>. Diakses pada 11 Februari 2019.
- Mandels, M., J. Weber and R. Parizek. 1990. Enhanced Cellulose Production by Mutant of *Tricoderma Viride*. *J. Appl Microbial*. 21: 1-5
- Marsidah. 1998. Kecernaan *In-Vitro* Jerami Padi yang Difermentasi Menggunakan Isolat Bakteri *Termolignoselulolitik Aerobik* dengan Kadar Air yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mathius, I. W. 1993. *The Potential and Feeding Value of King Grass for Sheep and Goats. Paper Presented on International Seminar Livestocks and Feed Development in Tropics*. Padang 21-25 Oktober 1991.
- McDonald, P., A. R. Henderson, and S. J. E. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Britain: Chalcombe Publication.
- Moran J. 2005. *Tropical Dairy Farming: Feeding Manajement for Smallholder Dairy Farmers in the Humid Tropics*. Australia: Landlinks Press.
- Mucra, D. A. 2007. Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit terhadap Komposisi Kimia dan Kecernaan Nutrien secara *Invitro*. *Tesis Pascasarjana Peternakan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mucra, D. A., S. P. S. Budhi and A. Agus. 2009. Fermentation of Palm Press Fiber and Its Effect on Chemical Composition and *In Vitro* Digestibility. *Proceeding International Conference Agricultural and Livestock Production Based on Agroindustry*. Pekanbaru.
- Mugiawati, R. E. 2013. Kadar air dan pH Silase Rumput Gajah pada hari ke-21 dengan Penambahan Jenis Additive dan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Ternak Ilmiah*. 1(1): 201-207.
- Ohmomo, S., O. Tanaka., H. K. Kitamoto., Y. Cai. 2002. Silage and Microbial Performance, Old Story but New Problems. *JARQ*. 36(2):59-71.
- Okano, K., Y. Iida, M. Samsuri, B. Prasetya, T. Usagawa, dan T. Watanabe. 2006. Comparisson of *In Vitro* Digestibility and Achemical Composition among





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sugarcane *Bagasse* Treated by Four White Rot Fungi. *Animal Science Journal*. 77(1):308-3013.

- Pandey, A, C. R. Soccol, P. Nigam, and V. T. Soccoll. 2000. Biotechnological Potential of Agroindustrial Residues I. Sugarcane *Bagasse*. *Bioresur Technol*. 74(1):69-80.
- Pangestu, E. 2003. Evaluasi Potensi Nutrisi Fraksi Pucuk Tebu pada Ternak Ruminansia. *Media Peternakan*. 5(1):6-8.
- Piliang, W. G. dan S. D. A. Haj. 2006. *Fisiologi Nutrisi Volume I*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Piltz, J. W. and A. G. Kaiser. 2004. Principles of Silage Preservation. In: Top Fodder Successful Silage. 2nd edn. A. G. Kaiser, J. W. Piltz, H. M. Burns, and N. W. Griffiths (eds.) *NSW Department of Primary Industries and Dairy Australia*. New South Wales. pp 25-56.
- Prastyawan, R. M. , B. I. M. Tampoebolon dan Surono. 2012. Peningkatan Kualitas Tongkol Jagung Melalui Teknologi Amoniasi Fermentasi (Amofer) terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik serta Protein Total Secara *In-Vitro*. *Animal Agriculture Journal*. 1(1):611-621.
- Prayuwidayati, M. dan Y. Widodo. 2004. Penggunaan Bagas Tebu Teramoniiasi dan Terfermentasi dalam Ransum Ternak Domba. *Majalah Ilmu Peternakan*. 1(1):9-12.
- Rachman, A. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. PAU-Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Raffles. 2016. Nilai Nutrisi Ampas Tebu (*Bagasse*) yang di Fermentasi Menggunakan Starbio pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Rahayu, S. 2012. Isolasi Bakteri Selulolitik yang Berperan pada Proses Fermentasi Menggunakan Feses Kerbau pada Ransum Berbahan Limbah Perkebunan Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Ramia, I. K. 2000. Suplementasi Probiotik dalam Ransum Berprotein Rendah terhadap Penampilan Itik Bali. *Majalah Ilmiah Peternakan*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar. Hal 45-54.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan., G. Kariina., dan Y. Widyatuti. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillus Plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Penisetum Purpureum*). *Biodivertas*. 7:131-134.
- Regan, C. S. 1997. Forage Concervation in The Wet/ Dry Tropics for Small Landholder Farmers. *Thesis*. Faculty of Science. Northern Territory University, Darwin Australia.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Reksohadiprodjo, S. 1988. *Pakan Ternak Gembala*. BPFE UGM. Yogyakarta.

Reksohadiprojo, S., B. Suharyanto., dan S. Priyono. 1998. Konsumsi Bahan Kering, Energi dan Protein Tercerna Pucuk Tebu dan Limbah Pertanian lain pada Kambing dan Domba. *Prosiding Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu Untuk Pakan Ternak*. Pusat Pengembangan Peternakan Departemen Pertanian. Bogor. 1(12): 66-73.

Retnani, Y. W. Widiarti, I. Amiroh, L. Herawati, dan K. B. Satoto. 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu untuk Sapi Pedet. *Media Peternakan*. 32(2):130-136.

Ridla, M. 2014. *Pengenalan bahan Makan Ternak*. IPB Press. Bogor.

Riswandi. 2010. Peningkatan Nilai Nutrisi Ampas Tebu Melalui Fermentasi Menggunakan EM-4 dan Urea. *Tesis*. Universitas Sriwijaya. Palembang.

Riswandi., Sofia, Sandi dan P. S. Indah. 2017. Amoniasi Fermentasi (*Amofer*) Serat Sawit dengan Penambahan Urea dan *Effective Microorganism-4* (EM-4) terhadap Kualitas Fisik, Derajat Keasaman (pH), Bahan Kering dan Bahan Organik. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017*. Universitas Sriwijaya. Palembang 638-648.

Rosningsih, S. 2000. Pengaruh Lama Fermentasi dengan EM-4 terhadap Kandungan Nutrient Ekstrak Layer. *Bulletin Pertanian Dan Peternakan*. 1(2):62-69.

Rukana., A. E. Harahap dan D. Fitra. 2014. Karakteristik Fisik Silase Jerami Jagung (*Zea Mays*) dengan Lama Fermentasi dan Level Molases yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 11(2):64 -68.

Rusdi, U. D. 1992. Fermentasi Konsentrat Campuran Bungkil Biji Kapok dan Onggok serta Implikasi Efeknya terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. *Disertasi*. UNPAD. Bandung.

Sadahiro, O. O. Masaharu, P. Pimpaporn, N. Sunee, K. Damrussiri and H. Supanit. 2004. Effect of a Commercial in Oculant the Fermentation Quality of ABP Silage in Thailand. *JARQ*. 38(2):125-128.

Saloko 2006. Pengaruh Level Penambahan Bahan Pengawet Terhadap Kadar Protein Kasar dan pH Silase Rumput *Panicum Sarmentosum* Roxb. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Agroland*. 13(1): 94-98.

Samadi., S, Wajizah dan Sabda. 2015. Peningkatan Kualitas Ampas Tebu sebagai Pakan Ternak Melalui Fermentasi dengan Penambahan Level Tepung Sagu yang Berbeda. *Agripet*. 15(2):104-111.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sandi, S. dan A. Saputra. 2012. *The Effect of Effective Microorganisms-4 (Em 4) Addition on the Physical Quality of Sugar Cane Shoots Silage*. In International Seminar on Animal Industry.
- Sandi, S., E. B. Laconi, A. Sudarman, K. G. Wiryawan dan D. Mangundjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapi dan *Leuconostoc Mesenteroides*. *Media Peternakan*. 33(1):25-30.
- Santosa, U. 1996. Efek Jerami Padi yang Difermentasi oleh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap Penggemukan Sapi Jantan Peranakan Ongol. *Disertasi*. UNPAD. Bandung.
- Siregar, S. 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, S. B. 1996. *Pengawetan Pakan Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sobowale, A. O., T. O. Olurin, and O. B. Oyewole. 2007. Effect of Lactic Acid Bacteria Starter Culture Fermentation of Cassava on Chemical and Sensory Characteristics of Fufu Flour. *Afr J. Biotech*. 16(1):1954-1958.
- Soekanto, L., P. Subur, M. Soegoro, U. Riastianto, Muridan, Soedjadi, R. Soewondo, M. Toha, Soediyo, S. Purwo, Musringan, M. Sahari, dan Astuti. 1980. *Laporan Proyek Konservasi Hijauan Makanan Ternak Jawa Tengah*. Direktorat Bina Produksi. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian dan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Soetanto, H. 2007. *Bahan kuliah Nutrisi Ruminansia Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Soeprijanto., T. Ratnaningsih, dan I. Prasetyaningrum. 2008. Biokonversi Selulose dari Limbah Tongkol Jagung menjadi Glukosa Menggunakan Jamur *Aspergillus Niger*. *Jurnal Purifikasi*. 9(2):1-10.
- Sudirman. 2007. Kajian dan Validisasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efikasi Penggunaan Feses Kerbau sebagai Pengganti Cairan Rumen dalam Analisis Kecernaan *in vitro* pakan di Daerah. *Disertasi S3 UGM*. Yogyakarta.
- Sunanjaya. I. W., A. A. N. B. Kamandalu, dan M. Astika. 2011. Kajian Pengolahan Limbah menjadi Pupuk Organik Bermutu dengan beberapa Dekomposer di Desa Katung, Kec. Kintamani – Kabupaten Bangli. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Bali.
- Suparjo. 2008. Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan. *Artikel*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Suparjo., K. G. Wiryawan ., E. B. Laconi dan D. Manguwijaja. 2009. Perubahan Komposisi Kimia Kulit Buah Kakao Akibat Perubahan Mangan dan





Kalsium dalam Biokonversi dengan Kapang *Phanerochaete chrysosporium*. *Media Peternakan*. 32(3): 204-211.

Suprijatna, E. U. Atmomarsono., R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Steenis. V, Dr. C. G. G. J. Den Hood dan P. Jeyma. 2005. *Flora*. PT. Prody Paramita. Jakarta. Hal 144.

Surung M. Y. 2008. Pengaruh Dosis EM-4 (Effective Microorganism-4) dalam Air Minum Terhadap Berat Badan Ayam Buras. *Jurnal Agrisistem*. 4(1):1-10.

Tarigan, B. Y. dan J. N. Sinulingga, 2006. Laporan Praktek Kerja Lapangan di Pabrik Gula Sei Semayang PTPN II Sumatera Utara. *Laporan*. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Tarmidi, A. R dan R. Hidayat. 2002. Peningkatan Kualitas Ampas Tebu Melalui Fermentasi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik*. 6(2): 197-204.

Tarmidi, A. R. 2004. Pengaruh Pemberian Ransum yang mengandung Ampas Tebu Hasil Biokonversi oleh Jamur Tiram Putih (*Pleuretus ostreorus*) terhadap Performans Domba Priangan. *Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*. 9(3): 158-161.

Tjokroadikoesoemo, P. S. dan A.S. Baktir. 2005. *Ekstraksi Nira Tebu*. Yayasan Pembangunan Indonesia Sekolah Tinggi Teknologi Industri. Surabaya.

Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, dan S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Utomo, R. 2015. *Konservasi Hijauan Pakan dan Peningkatan Kualitas Bahan Pakan Berserat Tinggi*. Cetakan ke-1. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Utomo, R., S. P. S. Budhi, dan I. F. Astuti. 2013. Pengaruh Level Onggok sebagai Aditif terhadap Kualitas Isi Silase Rumen Sapi. *Buletin Peternakan* 37(1): 173-180.

Wallace, J. and A. Chesson. 1995. *Biotechnology in Animal Fedds and Animal Feeding*. Nutrition Division Rowett Research Institute Bucksburn. Aberdeen.

Widiarti, W. 2008. Uji Sifat Fisik dan Palatabilitas Ransum Komplit Wafer Pucuk Tebu dan Ampas Tebu Untuk Pedet Sapi *Friesian Holstein*. *Skripsi*. Jurusan



Nutrisi dan Pakan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wijayanti, W. A. 2008. Pengelolaan Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum L.*) Di Pabrik Gula Tjoekir PTPN X Jombang Jawa Timur. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wina, E. 2005. Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Pakan untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia Di Indonesia. Sebuah Review. *Wartazoa*. 15(4): 173-186.

Winarno, F. G. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta. PT. Gramedia.

Winidar dan Hanifiasti. 2006. Daya Cerna Protein Pakan, Kandungan Protein Daging, dan Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler setelah Pemberian Pakan yang Difermentasi dengan *Effective Microorganisme-4* (EM-4). *Bioteknologi*. 3(1): 14-19.

Wyss, U. and U. Rubensuh. 2012. Effect of Three Different Silage Inoculants On the Fermentatio Quality Abd Aerobic Stability of Ryegrass Ansiled With Three Different Prewiltig Degress. *Proceeding of the 16th international silage conference, MTT Agrifood Research Finland*. University Of Helsinki. Hameenlinna. Finland. 386-387.

Yuliani, F. dan F. Nugraheni. 2009. Pembuatan Pupuk Organik (Kompos) dari Arang Ampas Tebu dan Limbah Ternak. *Tesis*. Universitas Muria. Kudus.

Yunus, M. 1987. *Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Bio-Gas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Zakaria, Y., C.I. Novita dan Samadi. 2013. Efectivitas Fermentasi dengan Sumber Substrat yang Berbeda terhadap Kualitas Jerami Padi. *Agripet*. 13(1):23-24.

Zumael, Z. 2009. *The Nutrient Enrichment of Biological Processing*. Agricmed. Warsawa. Polandia.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Persentase Penambahan Air, Feses Sapi dan EM-4

#### 1. Persentase penambahan air

Bahan kering sampel 61,64%

Berarti dalam 1 kg Ampas tebu = 616,4 g BK

Sampel 100%

Kadar air = jumlah sampel – kadar bahan kering

$$= 100\% - 61,64$$

$$= 38,36\%$$

Kadar Air yang diinginkan dalam fermentasi = 70%

Persentase air yang ditambahkan adalah  $70\% - 38,36\% = 31,64\%$

Jadi  $616,4 \times 31,64\% = 195,028 \text{ mL} + 10\% = 195,028 \text{ mL} + 19,502 = 214,53 \text{ mL}$ .

Jadi jumlah air yang dibutuhkan adaah 214,53 mL untuk 1 kg bahan.

#### 2. Feses sapi

$$5\% \text{ BK} = 5\% \times 616,4 = 30,82 \text{ g.}$$

#### 3. EM-4

$$10\% \text{ Sampel} = 10\% \times 1000 \text{ g} = 100 \text{ mL.}$$

Berarti 10 mL EM-4 dalam 100 mL aquadest

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## Lampiran 2. Format Uji Kualitas Fisik Silase Ampas Tebu dengan Inokulum Feses Sapi dan EM-4

### Uji Kualitas Fisik

#### Silase Ampas Tebu dengan Feses Sapi dan EM-4

Nama :  
 Jurusan/NIM :  
 Tanggal :  
 Instruksi : Berilah penilaian silase ampas tebu dengan inokulum feses sapi dan EM-4 pada kolom sesuai dengan kesan yang anda lihat dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 1. Nilai Untuk Setiap Kriteria Silase

| Kriteria         | Karakteristik   | Skor    |
|------------------|---|---------|
| Bau              | Asam  | 3 – 3,9 |
|                  | Tidak asam/ tidak busuk                               | 2 – 2,9 |
|                  | Busuk   | 1 – 1,9 |
| Keberadaan Jamur | Tidak ada/ sedikit (kurang dari 2% dari total silase) | 3 – 3,9 |
|                  | Cukup (2-5% dari total silase)                        | 2 – 2,9 |
|                  | Banyak (lebih dari 5% dari total silase)              | 1 – 1,9 |
| Warna            | Coklat muda   | 3 – 3,9 |
|                  | Coklat kehitaman                                      | 2 – 2,9 |
|                  | Hitam   | 1 – 1,9 |
| Tekstur          | Padat (tidak menggumpal, tidak berlendir, remah)      | 3 – 3,9 |
|                  | Agak lembek (agak menggumpal, terdapat lendir)        | 2 – 2,9 |
|                  | Lembek (menggumpal, berlendir dan berair)             | 1 – 1,9 |



Tabel 2. Penilaian Kualitas Fisik Silase

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

A. Bau

| Perlakuan/<br>Ulangan | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|-----------------------|----|----|----|----|----|
| P0                    |    |    |    |    |    |
| P1                    |    |    |    |    |    |
| P2                    |    |    |    |    |    |
| P3                    |    |    |    |    |    |

B. Keberadaan Jamur

| Perlakuan/<br>Ulangan | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|-----------------------|----|----|----|----|----|
| P0                    |    |    |    |    |    |
| P1                    |    |    |    |    |    |
| P2                    |    |    |    |    |    |
| P3                    |    |    |    |    |    |

C. Warna

| Perlakuan/<br>Ulangan | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|-----------------------|----|----|----|----|----|
| P0                    |    |    |    |    |    |
| P1                    |    |    |    |    |    |
| P2                    |    |    |    |    |    |
| P3                    |    |    |    |    |    |

D. Tekstur

| Perlakuan/<br>Ulangan | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|-----------------------|----|----|----|----|----|
| P0                    |    |    |    |    |    |
| P1                    |    |    |    |    |    |
| P2                    |    |    |    |    |    |
| P3                    |    |    |    |    |    |

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Data Panelis Kriteria Penilaian Fisik Ampas Tebu Fermentasi

| Sampel | Aroma | Warna | Tekstur | Ph   |
|--------|-------|-------|---------|------|
| P0U1   | 3,34  | 3,42  | 3,26    | 3,29 |
| P0U2   | 3,39  | 3,40  | 3,36    | 3,22 |
| P0U3   | 3,42  | 3,47  | 3,38    | 3,25 |
| P0U4   | 3,39  | 3,44  | 3,39    | 3,38 |
| P0U5   | 3,39  | 3,59  | 3,41    | 3,21 |
| P1U1   | 3,41  | 3,39  | 3,37    | 3,19 |
| P1U2   | 3,43  | 3,39  | 3,42    | 3,20 |
| P1U3   | 3,43  | 3,42  | 3,43    | 3,20 |
| P1U4   | 3,48  | 3,40  | 3,40    | 3,21 |
| P1U5   | 3,36  | 3,43  | 3,49    | 3,21 |
| P2U1   | 3,44  | 3,44  | 3,42    | 3,18 |
| P2U2   | 3,39  | 3,46  | 3,37    | 3,21 |
| P2U3   | 3,49  | 3,49  | 3,40    | 3,19 |
| P2U4   | 3,48  | 3,48  | 3,39    | 3,19 |
| P2U5   | 3,40  | 3,55  | 3,45    | 3,20 |
| P3U1   | 3,48  | 3,47  | 3,41    | 3,22 |
| P3U2   | 3,47  | 3,48  | 3,42    | 3,22 |
| P3U3   | 3,50  | 3,53  | 3,49    | 3,21 |
| P3U4   | 3,60  | 3,52  | 3,47    | 3,20 |
| P3U5   | 3,50  | 3,57  | 3,59    | 3,19 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 4. Data Analisis Laboratorium Ampas Tebu Fermentasi

| Sampel | %KA   | %BK   | %PK  | %LK   | %SK   |
|--------|-------|-------|------|-------|-------|
| P0U1   | 7,95  | 49,11 | 1,56 | 0,495 | 15,83 |
| P0U2   | 6,15  | 47,00 | 1,54 | 0,498 | 15,43 |
| P0U3   | 5,67  | 49,77 | 1,56 | 0,493 | 15,53 |
| P0U4   | 6,92  | 47,55 | 1,70 | 0,493 | 15,32 |
| P0U5   | 7,67  | 57,76 | 1,39 | 0,498 | 15,33 |
| P1U1   | 11,26 | 53,16 | 2,40 | 0,495 | 15,45 |
| P1U2   | 7,89  | 50,16 | 2,25 | 0,495 | 14,80 |
| P1U3   | 10,58 | 50,54 | 1,93 | 0,493 | 14,20 |
| P1U4   | 8,50  | 51,23 | 2,23 | 0,498 | 14,85 |
| P1U5   | 13,67 | 53,74 | 2,43 | 0,498 | 14,82 |
| P2U1   | 9,84  | 50,49 | 1,89 | 0,495 | 13,39 |
| P2U2   | 8,24  | 52,24 | 1,87 | 0,498 | 13,32 |
| P2U3   | 10,86 | 51,29 | 1,72 | 0,495 | 13,37 |
| P2U4   | 8,47  | 49,18 | 1,68 | 0,493 | 12,81 |
| P2U5   | 8,23  | 49,04 | 1,56 | 0,495 | 12,76 |
| P3U1   | 8,81  | 52,22 | 2,08 | 0,500 | 11,72 |
| P3U2   | 7,61  | 54,43 | 1,91 | 0,490 | 11,47 |
| P3U3   | 10,56 | 51,20 | 2,10 | 0,495 | 10,74 |
| P3U4   | 6,93  | 47,88 | 2,08 | 0,493 | 11,08 |
| P3U5   | 5,52  | 51,88 | 2,08 | 0,498 | 10,62 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis Statistik Karakteristik Aroma Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |       |       |       | Total |
|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|         | P0        | P1    | P2    | P3    |       |
| U1      | 3,34      | 3,41  | 3,44  | 3,48  | 13,67 |
| U2      | 3,39      | 3,43  | 3,39  | 3,47  | 13,68 |
| U3      | 3,42      | 3,43  | 3,49  | 3,50  | 13,84 |
| U4      | 3,39      | 3,48  | 3,48  | 3,60  | 13,95 |
| U5      | 3,39      | 3,36  | 3,40  | 3,50  | 13,65 |
| Total   | 16,93     | 17,11 | 17,20 | 17,55 | 68,79 |
| Rataan  | 3,39      | 3,42  | 3,44  | 3,51  | 13,76 |
| Stdev   | 0,03      | 0,04  | 0,05  | 0,05  | 0,13  |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(68,79)^2}{20} = 236,60$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 3,34^2 + 3,39^2 + 3,42^2 + 3,39^2 + \dots + 3,50^2 - FK$$

$$= 236,67 - 236,60 = 0,07$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - FK = \frac{16,93^2 + 17,11^2 + 17,20^2 + 17,55^2}{5} - FK$$

$$= 236,64 - 236,60 = 0,04$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,07 - 0,04 = 0,03$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,04}{3} = 0,0136$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{0,03}{16} = 0,0019$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,0136}{0,0019} = 7,28$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK   | KT     | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|----|------|--------|----------|---------|------|
|                  |    |      |        |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 0,04 | 0,0136 | 7,28**   | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 0,03 | 0,0019 |          |         |      |
| Total            | 19 | 0,07 |        |          |         |      |

Ket: \*\* = F hit > F tabel berarti perlakuan menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan perlu dilakukan uji lanjut

#### Uji Lanjut DMRT

##### Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0019}{5}} = 0,019$$

##### Jarak nyata terkecil

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3,00   | 0,057  | 4,13   | 0,078  |
| 3 | 3,15   | 0,060  | 4,34   | 0,082  |
| 4 | 3,23   | 0,061  | 4,45   | 0,085  |

Urutan rata-rata perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

| Perlakuan | P0   | P1   | P2   | P3   |
|-----------|------|------|------|------|
| Rataan    | 3,39 | 3,42 | 3,44 | 3,51 |

##### Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| P0-P1     | 0,03    | 0,057  | 0,078  | NS  |
| P0-P2     | 0,05    | 0,060  | 0,082  | NS  |
| P0-P3     | 0,12    | 0,061  | 0,085  | **  |
| P1-P2     | 0,02    | 0,057  | 0,078  | NS  |
| P1-P3     | 0,09    | 0,060  | 0,082  | **  |
| P2-P3     | 0,07    | 0,057  | 0,078  | *   |

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata

##### Superskrip

P0<sup>a</sup>                      P1<sup>a</sup>                      P2<sup>a</sup>                      P3<sup>b</sup>



Lampiran 6. Analisis Statistik Karakteristik Warna Hasil Penelitian Ampas Tebu

Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |       |       |       | Total |
|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|         | P0        | P1    | P2    | P3    |       |
| UI      | 3,42      | 3,39  | 3,44  | 3,47  | 13,72 |
| U2      | 3,40      | 3,39  | 3,46  | 3,48  | 13,73 |
| U3      | 3,47      | 3,42  | 3,49  | 3,53  | 13,91 |
| U4      | 3,44      | 3,40  | 3,48  | 3,52  | 13,84 |
| U5      | 3,59      | 3,43  | 3,55  | 3,57  | 14,14 |
| Total   | 17,32     | 17,03 | 17,42 | 17,57 | 69,34 |
| Rataan  | 3,46      | 3,41  | 3,48  | 3,51  | 13,87 |
| Stdev   | 0,08      | 0,02  | 0,04  | 0,04  | 0,17  |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(69,34)^2}{20} = 240,40$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 3,42^2 + 3,40^2 + 3,47^2 + 3,44^2 + \dots + 3,57^2 - FK$$

$$= 240,47 - 240,40 = 0,068$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - FK = \frac{9,97^2 + 13,68^2 + 10,18^2 + 10,60^2}{5} - FK$$

$$= 240,43 - 240,402 = 0,031$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,068 - 0,031 = 0,037$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,031}{3} = 0,010$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{0,037}{16} = 0,002$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,010}{0,002} = 4,45$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|                  |    |       |       |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 0,031 | 0,010 | 4,45*    | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 0,037 | 0,002 |          |         |      |
| Total            | 19 | 0,068 |       |          |         |      |

Ket: \*= F hit > F tabel berarti perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan perlu dilakukan uji lanjut

#### Uji Lanjut DMRT

##### Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,002}{5}} = 0,02$$

##### Jarak nyata terkecil

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3,00   | 0,060  | 4,13   | 0,083  |
| 3 | 3,15   | 0,063  | 4,34   | 0,087  |
| 4 | 3,23   | 0,065  | 4,45   | 0,089  |

Urutan rata-rata perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

| Perlakuan | P1   | P0   | P2   | P3   |
|-----------|------|------|------|------|
| Rataan    | 3,41 | 3,46 | 3,48 | 3,51 |

##### Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| P1-P0     | 0,050   | 0,060  | 0,083  | NS  |
| P1-P2     | 0,070   | 0,063  | 0,087  | *   |
| P1-P3     | 0,100   | 0,065  | 0,089  | **  |
| P0-P2     | 0,020   | 0,060  | 0,083  | NS  |
| P0-P3     | 0,050   | 0,063  | 0,087  | NS  |
| P2-P3     | 0,030   | 0,060  | 0,083  | NS  |

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata

##### Superskrip

P1<sup>a</sup>                      P0<sup>ab</sup>                      P2<sup>b</sup>                      P3<sup>b</sup>

Lampiran 7. Analisis Statistik Karakteristik Tekstur Hasil Penelitian  
Ampas Tebu Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |       |       |       | Total |
|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|         | P0        | P1    | P2    | P3    |       |
| UI      | 3,26      | 3,37  | 3,42  | 3,41  | 13,46 |
| U2      | 3,36      | 3,42  | 3,37  | 3,42  | 13,57 |
| U3      | 3,38      | 3,43  | 3,40  | 3,49  | 13,70 |
| U4      | 3,39      | 3,40  | 3,39  | 3,47  | 13,65 |
| U5      | 3,41      | 3,49  | 3,45  | 3,59  | 13,94 |
| Total   | 16,80     | 17,11 | 17,03 | 17,38 | 68,32 |
| Rataan  | 3,36      | 3,42  | 3,41  | 3,48  | 13,66 |
| Stdev   | 0,06      | 0,04  | 0,03  | 0,07  | 0,18  |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(68,32)^2}{20} = 233,381$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 3,26^2 + 3,36^2 + 3,38^2 + 3,39^2 + \dots + 3,59^2 - FK$$

$$= 233,46 - 233,381 = 0,080$$

$$JKP = \sum_r (Y_i)^2 - FK = \frac{16,80^2 + 17,11^2 + 17,03^2 + 17,38^2}{5} - FK$$

$$= 233,42 - 233,381 = 0,034$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,080 - 0,034 = 0,046$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,034}{3} = 0,011$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{0,046}{16} = 0,003$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,011}{0,003} = 3,97$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|                  |    |       |       |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 0,034 | 0,011 | 3,97*    | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 0,046 | 0,003 |          |         |      |
| Total            | 19 | 0,080 |       |          |         |      |

Ket: \*= F hit > F tabel berarti perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan perlu dilakukan uji lanjut

### Uji Lanjut DMRT

#### Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,003}{5}} = 0,024$$

#### Jarak nyata terkecil

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3,00   | 0,072  | 4,13   | 0,099  |
| 3 | 3,15   | 0,076  | 4,34   | 0,104  |
| 4 | 3,23   | 0,078  | 4,45   | 0,107  |

Urutan rata-rata perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

| Perlakuan | P0   | P2   | P1   | P3   |
|-----------|------|------|------|------|
| Rataan    | 3,36 | 3,41 | 3,42 | 3,48 |

#### Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| P0-P2     | 0,05    | 0,072  | 0,099  | NS  |
| P0-P1     | 0,06    | 0,076  | 0,104  | NS  |
| P0-P3     | 0,12    | 0,078  | 0,107  | **  |
| P2-P1     | 0,01    | 0,072  | 0,099  | NS  |
| P2-P3     | 0,07    | 0,076  | 0,104  | NS  |
| P1-P3     | 0,06    | 0,072  | 0,099  | NS  |

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata

#### Superskrip

P0<sup>a</sup>P2<sup>ab</sup>P1<sup>ab</sup>P3<sup>b</sup>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 8. Analisis Statistik Karakteristik Nilai pH Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |       |       |       | Total |
|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|         | P0        | P1    | P2    | P3    |       |
| UI      | 3,29      | 3,19  | 3,18  | 3,22  | 12,88 |
| U2      | 3,22      | 3,20  | 3,21  | 3,22  | 12,85 |
| U3      | 3,25      | 3,20  | 3,19  | 3,21  | 12,85 |
| U4      | 3,38      | 3,21  | 3,19  | 3,20  | 12,98 |
| U5      | 3,21      | 3,21  | 3,20  | 3,19  | 12,81 |
| Total   | 16,35     | 16,01 | 15,97 | 16,04 | 64,37 |
| Rataan  | 3,27      | 3,20  | 3,19  | 3,21  | 12,87 |
| Stdev   | 0,07      | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,06  |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(67,01)^2}{20} = 206,92$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 3,29^2 + 3,22^2 + 3,25^2 + 3,38^2 + \dots + 3,19^2 - FK$$

$$= 206,96 - 206,92 = 0,0405$$

$$JKP = \sum_r \frac{(Y_i)^2}{r} - FK = \frac{16,35^2 + 16,01^2 + 15,97^2 + 16,04^2}{5} - FK$$

$$= 206,94 - 206,92 = 0,0199$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,0405 - 0,0199 = 0,0206$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,0199}{3} = 0,0066$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{0,0206}{16} = 0,0013$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,0066}{0,0013} = 5,16$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK     | KT     | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|----|--------|--------|----------|---------|------|
|                  |    |        |        |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 0,0199 | 0,0066 | 5,16*    | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 0,0206 | 0,0013 |          |         |      |
| Total            | 19 | 0,0405 |        |          |         |      |

Ket: \*= F hit > F tabel berarti perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan perlu dilakukan uji lanjut

#### Uji Lanjut DMRT

##### Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0013}{5}} = 0,016$$

##### Jarak nyata terkecil

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3,00   | 0,048  | 4,13   | 0,066  |
| 3 | 3,15   | 0,050  | 4,34   | 0,069  |
| 4 | 3,23   | 0,052  | 4,45   | 0,071  |

Urutan rata-rata perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

|           |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|
| Perlakuan | P2   | P1   | P3   | P0   |
| Rataan    | 3,19 | 3,20 | 3,21 | 3,27 |

##### Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| P2-P1     | 0,01    | 0,048  | 0,066  | NS  |
| P2-P3     | 0,02    | 0,050  | 0,069  | NS  |
| P2-P0     | 0,08    | 0,052  | 0,071  | **  |
| P1-P3     | 0,01    | 0,048  | 0,066  | NS  |
| P1-P0     | 0,07    | 0,050  | 0,069  | **  |
| P3-P0     | 0,06    | 0,048  | 0,066  | *   |

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata

##### Superskrip

P2<sup>a</sup>                      P1<sup>a</sup>                      P3<sup>a</sup>                      P0<sup>b</sup>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 9. Analisis Statistik Kandungan Bahan Kering (%) Hasil Penelitian  
Ampas Tebu Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |        |        |        | Total   |
|---------|-----------|--------|--------|--------|---------|
|         | P0        | P1     | P2     | P3     |         |
| UI      | 49,11     | 53,16  | 50,49  | 52,22  | 204,98  |
| U2      | 47,00     | 50,16  | 52,24  | 54,43  | 203,83  |
| U3      | 49,77     | 50,54  | 51,29  | 51,2   | 202,80  |
| U4      | 47,55     | 51,23  | 49,18  | 47,88  | 195,84  |
| U5      | 57,76     | 53,74  | 49,04  | 51,88  | 212,42  |
| Total   | 251,19    | 258,83 | 252,24 | 257,61 | 1019,87 |
| Rataan  | 50,24     | 51,77  | 50,45  | 51,52  | 203,97  |
| Stdev   | 4,35      | 1,60   | 1,37   | 2,37   | 5,91    |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(1019,87)^2}{20} = 52006,47$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 49,11^2 + 47,00^2 + 49,77^2 + 47,55^2 + \dots + 51,88^2 - FK$$

$$= 52131,41 - 52006,47 = 124,67$$

$$JKP = \sum_r \frac{(Y_i)^2}{r} - FK = \frac{251,19^2}{5} + \frac{258,83^2}{5} + \frac{252,24^2}{5} + \frac{257,61^2}{5} - FK$$

$$= 52015,46 - 52006,47 = 8,72$$

$$JKG = JKT - JKP = 124,67 - 8,72 = 115,94$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{8,72}{3} = 2,91$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{115,94}{16} = 7,25$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{2,91}{7,25} = 0,40$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK     | KT   | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|----|--------|------|----------|---------|------|
|                  |    |        |      |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 8,72   | 2,91 | 0,40(ns) | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 115,94 | 7,25 |          |         |      |
| Total            | 19 | 124,67 |      |          |         |      |

Ket: ns = F hit < F tabel berarti perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh nyata dan tidak dilakukan uji lanjut ( $P > 0,01$ ).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 10. Analisis Statistik Kandungan Protein Kasar (%) Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |       |      |       | Total |
|---------|-----------|-------|------|-------|-------|
|         | P0        | P1    | P2   | P3    |       |
| U1      | 1,56      | 2,40  | 1,89 | 2,08  | 7,93  |
| U2      | 1,54      | 2,25  | 1,87 | 1,91  | 7,57  |
| U3      | 1,56      | 1,93  | 1,72 | 2,10  | 7,31  |
| U4      | 1,70      | 2,23  | 1,68 | 2,08  | 7,69  |
| U5      | 1,39      | 2,43  | 1,56 | 2,08  | 7,46  |
| Total   | 7,75      | 11,24 | 8,72 | 10,25 | 37,96 |
| Rataan  | 1,55      | 2,25  | 1,74 | 2,05  | 7,59  |
| Stdev   | 0,11      | 0,20  | 0,14 | 0,08  | 0,24  |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(37,96)^2}{20} = 72,05$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 1,56^2 + 1,54^2 + 1,56^2 + 1,70^2 + \dots + 2,08^2 - FK$$

$$= 73,81 - 72,05 = 1,76$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - FK = \frac{7,75^2 + 11,24^2 + 8,72^2 + 10,25^2}{5} - FK$$

$$= 73,50 - 72,05 = 1,45$$

$$JKG = JKT - JKP = 1,76 - 1,45 = 0,31$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{1,45}{3} = 0,48$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{0,31}{16} = 0,02$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,48}{0,02} = 25,26$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK   | KT   | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|----|------|------|----------|---------|------|
|                  |    |      |      |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 1,45 | 0,48 | 25,26**  | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 0,31 | 0,02 |          |         |      |
| Total            | 19 | 1,76 |      |          |         |      |

Ket: \*\* = F hit > F tabel berarti perlakuan menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan perlu dilakukan uji lanjut

Uji Lanjut DMRT

Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,02}{5}} = 0,063$$

Jarak nyata terkecil

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3,00   | 0,189  | 4,13   | 0,260  |
| 3 | 3,15   | 0,198  | 4,34   | 0,273  |
| 4 | 3,23   | 0,203  | 4,45   | 0,280  |

Urutan rata-rata perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

| Perlakuan | P0   | P2   | P3   | P1   |
|-----------|------|------|------|------|
| Rataan    | 1,55 | 1,74 | 2,05 | 2,25 |

Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| P0-P2     | 0,190   | 0,189  | 0,260  | *   |
| P0-P3     | 0,500   | 0,198  | 0,273  | **  |
| P0-P1     | 0,700   | 0,203  | 0,280  | **  |
| P2-P3     | 0,310   | 0,189  | 0,260  | **  |
| P2-P1     | 0,510   | 0,198  | 0,273  | **  |
| P3-P1     | 0,200   | 0,189  | 0,260  | *   |

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata

Superskrip

P0<sup>a</sup>                      P2<sup>b</sup>                      P3<sup>c</sup>                      P1<sup>d</sup>

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 11. Analisis Statistik Kandungan Serat Kasar (%) Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |       |       |       | Total  |
|---------|-----------|-------|-------|-------|--------|
|         | P0        | P1    | P2    | P3    |        |
| UI      | 15,83     | 15,45 | 13,39 | 11,72 | 56,39  |
| U2      | 15,43     | 14,80 | 13,32 | 11,47 | 55,02  |
| U3      | 15,53     | 14,20 | 13,37 | 10,74 | 53,84  |
| U4      | 15,32     | 14,85 | 12,81 | 11,08 | 54,06  |
| U5      | 15,33     | 14,82 | 12,76 | 10,62 | 53,53  |
| Total   | 77,44     | 74,12 | 65,65 | 55,63 | 272,84 |
| Rataan  | 15,49     | 14,82 | 13,13 | 11,13 | 54,57  |
| Stdev   | 0,21      | 0,44  | 0,32  | 0,47  | 1,16   |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(272,84)^2}{20} = 3694,85$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 15,83^2 + 15,43^2 + 15,53^2 + 15,32^2 + \dots + 10,62^2 - FK$$

$$= 3751,41 - 3694,85 = 56,56$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - FK = \frac{77,44^2 + 73,12^2 + 65,65^2 + 55,63^2}{5} - FK$$

$$= 3749,62 - 3694,85 = 54,77$$

$$JKG = JKT - JKP = 56,56 - 54,77 = 1,78$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{54,77}{3} = 18,26$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{1,78}{16} = 0,11$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{18,26}{0,11} = 163,68$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK    | KT    | F Hitung | F Tabel |      |
|------------------|----|-------|-------|----------|---------|------|
|                  |    |       |       |          | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 54,77 | 18,26 | 163,68** | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 1,78  | 0,11  |          |         |      |
| Total            | 19 | 56,56 |       |          |         |      |

Ket: \*\* = F hit > F tabel berarti perlakuan menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan perlu dilakukan uji lanjut

#### Uji Lanjut DMRT

##### Standar Error

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,11}{5}} = 0,148$$

##### Jarak nyata terkecil

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3,00   | 0,44   | 4,13   | 0,61   |
| 3 | 3,15   | 0,47   | 4,34   | 0,64   |
| 4 | 3,23   | 0,48   | 4,45   | 0,66   |

Urutan rata-rata perlakuan dari yang terkecil ke yang terbesar

| Perlakuan | P3    | P2    | P1    | P0    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan    | 11,13 | 13,13 | 14,82 | 15,49 |

##### Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| P3-P2     | 2,00    | 0,44   | 0,61   | **  |
| P3-P1     | 3,69    | 0,47   | 0,64   | **  |
| P3-P0     | 4,36    | 0,48   | 0,66   | **  |
| P2-P1     | 1,69    | 0,44   | 0,61   | **  |
| P2-P0     | 2,36    | 0,47   | 0,64   | **  |
| P1-P0     | 0,67    | 0,44   | 0,61   | **  |

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata

##### Superskrip

P3<sup>a</sup>

P2<sup>b</sup>

P1<sup>c</sup>

P0<sup>d</sup>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 12. Analisis Statistik Kandungan Lemak Kasar (%) Hasil Penelitian Ampas Tebu Fermentasi

| Ulangan | Perlakuan |       |       |       | Total |
|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|         | P0        | P1    | P2    | P3    |       |
| U1      | 0,495     | 0,495 | 0,495 | 0,500 | 1,99  |
| U2      | 0,498     | 0,495 | 0,498 | 0,490 | 1,98  |
| U3      | 0,493     | 0,493 | 0,495 | 0,495 | 1,98  |
| U4      | 0,493     | 0,498 | 0,493 | 0,493 | 1,98  |
| U5      | 0,498     | 0,498 | 0,495 | 0,498 | 1,99  |
| Total   | 2,48      | 2,48  | 2,48  | 2,48  | 9,90  |
| Rataan  | 0,495     | 0,496 | 0,495 | 0,495 | 1,99  |
| Stdev   | 0,002     | 0,002 | 0,002 | 0,004 | 0,006 |

$$FK = \frac{(Y_{...})^2}{t.r} = \frac{(9,90)^2}{20} = 4,90$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = 0,495^2 + 0,495^2 + 0,495^2 + 0,500^2 + \dots + 0,498^2 - FK$$

$$= 4,904 - 4,90 = 0,000114$$

$$JKP = \frac{\sum (Y_i)^2}{r} - FK = \frac{2,48^2 + 2,48^2 + 2,48^2 + 2,48^2}{5} - FK$$

$$= 4,903669 - 4,90 = 0,000001$$

$$JKG = JKT - JKP = 0,000114 - 0,000001 = 0,00113$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{0,000001}{3} = 0,0000003$$

$$KTG = \frac{JKG}{n-1} = \frac{0,00113}{16} = 0,000007$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,0000003}{0,000007} = 0,04$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK       | KT        | F Hitung  | F Tabel |      |
|------------------|----|----------|-----------|-----------|---------|------|
|                  |    |          |           |           | 0,05    | 0,01 |
| Perlakuan        | 3  | 0,000001 | 0,0000003 | 0,04 (ns) | 3,24    | 5,29 |
| Galat            | 16 | 0,000113 | 0,000007  |           |         |      |
| Total            | 19 | 0,000114 |           |           |         |      |

Ket: ns = F hit < F tabel berarti perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh nyata dan tidak dilakukan uji lanjut ( $P > 0,01$ ).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DOKUMENTASI

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Ampas tebu



Feses sapi



EM-4



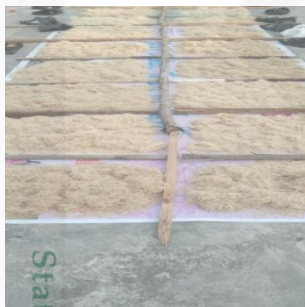
Pencarian Ampas Tebu



Chopper Ampas Tebu



Penimbangan Sampel



Penjemuran Ampas  
Tebu



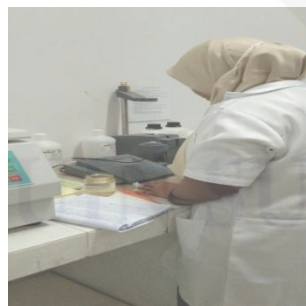
Pengukuran Suhu  
Ruang



Penilaian Fisik



Sampel Silase



Penilaian pH



Pencampuran Sampel



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Feses Sapi



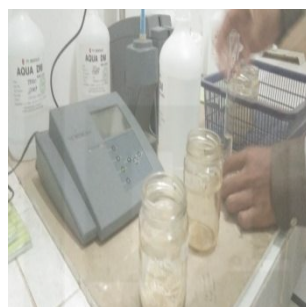
Penimbangan Feses Sapi



Gelas Ukur



Plastic Silo



Pengukuran pH



Pemadatan Sampel



Sampel pH



pH Digital



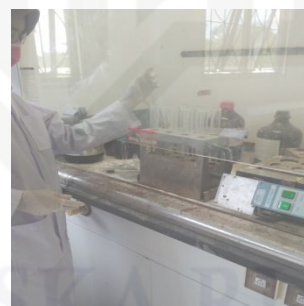
Grinder Sampel



Penimbangan Sampel



Pengambilan Sampel  
pH



Analisis Lab